

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

LABORATORIO QUÍMICO Y DE PROCESOS

EMPRESA: SE.MI.S. A.

RESPONSABLE LEGAL: LÓPEZ MORAS, FABIÁN E.

RESPONSABLE TÉCNICO: ORELLANA, NATALIA S.

ELABORADO POR: VILLAFañE, JUAN PABLO

Diciembre de 2025

ÍNDICE

0. RESUMEN EJECUTIVO	4
1. NOMBRE, DOMICILIO REAL Y LEGAL DEL RESPONSABLE LEGAL Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO DE OBRA O ACTIVIDAD.	5
2.	6
MARCO LEGAL APLICABLE	6
2.1 <u>NIVEL NACIONAL</u>	6
2.2 <u>NIVEL PROVINCIAL</u>	7
2.3 <u>NIVEL MUNICIPAL</u>	8
3. DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
3.1 <u>INTRODUCCIÓN</u>	9
4. OBJETIVOS Y BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS DEL PROYECTO	9
4.1 <u>OBJETIVO GENERAL</u>	9
4.2 <u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	10
4.3 <u>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</u>	10
5.	12
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON INDICACIÓN DE LA JURISDICCIÓN MUNICIPAL CORRESPONDIENTE	12
5.1.....	13
<u>SITUACIÓN ACTUAL DEL PREDIO</u>	13
6. POBLACIONES MÁS CERCANAS. POBLACIÓN AFECTADA DIRECTA E INDIRECTAMENTE	13
6.1 <u>Determinación del Área Influencia del Proyecto</u>	14
6.1.1 <u>Área De Influencia Directa</u>	14
6.1.2 <u>Área de Influencia Indirecta</u>	15
7. SUPERFICIE DEL TERRENO, SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA, SUPERFICIE AFECTADA	15
8.	15
ETAPAS DEL PROYECTO Y CRONOGRAMAS	15
9.	16
CONSUMO Y OTROS USOS DEL AGUA. FUENTE, CALIDAD Y CANTIDAD.	16
9.1.....	16
<u>CONSUMO DE AGUA</u>	16
10. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	16
11. DETALLE DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y EQUIPOS DEL PROYECTO	16
11.1 <u>INSUMOS Y MATERIALES</u>	16
11.2 <u>EQUIPAMIENTO</u>	17
12. TECNOLOGÍA A UTILIZAR Y DETALLE DE LOS PROCESOS DEL LABORATORIO QUÍMICO.	21
12.1 <u>RECEPCIÓN DE MUESTRAS</u>	21
12.2 <u>PREPARACIÓN DE MUESTRAS (HÚMEDA)</u>	24
12.3 <u>PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS</u>	27
12.4.....	30
<u>PREPARACIÓN DE MUESTRAS POR DIGESTIÓN ÁCIDA Y EXTRACCIÓN PARA ANÁLISIS DE METALES</u>	30
12.5 <u>TECNOLOGÍA A UTILIZAR Y DETALLE DEL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS PARA LA OBTENCIÓN DE AU EQUIPO ILR.</u>	36
12.6 <u>DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS, SISTEMAS DE CONTINGENCIA CONTRA DERRAMES Y OTRAS INSTALACIONES.</u> ..	42
12.6.1 <u>ILR</u>	42
12.6.2 <u>Instalación Inicial Del Equipo ILR y Celda de Electro-Obtención</u>	44
12.6.3 <u>Insumos, Cantidad En Uso y Almacenamiento.</u>	45
12.6.4 <u>Solución De Lixiviación De Cianuro</u>	46
12.6.5 <u>Plan De Contingencia en Caso de Derrames</u>	47
12.7 <u>NÚMERO DE MUESTRAS PROCESADAS POR LIXIVIACIÓN CON CIANURO</u>	48
12.8 <u>AGENTES ALCALINIZANTES PARA PREVENIR LA PRODUCCIÓN DE GAS DE CIANURO DE HIDRÓGENO</u>	48
13.	48
ENSAYOS, DETERMINACIONES, ESTUDIOS DE CAMPO Y/O LABORATORIOS REALIZADOS.....	48

14. DESCRIPCIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS Y GASEOSOS, EN SU CANTIDAD Y CALIDAD U OTRO TIPO DE EMISIONES O VERTIDOS, RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, ENERGÍA, EMISIONES LUMINOSAS, PARTÍCULAS, ETC.	48
15. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN SU CANTIDAD.....	49
16. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DEL TRATAMIENTO Y/O LUGAR DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	49
16.1 <u>GESTIÓN DE RESIDUOS COMUNES NO PELIGROSOS</u>	49
16.2 <u>DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS</u>	49
16.3 <u>MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</u>	50
16.4 <u>GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</u>	51
17. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.	53
17.1 <u>IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</u>	54
17.1.1 <i>Clima</i>	54
17.1.2 <i>Atmósfera</i>	54
17.1.3 <i>Ruido</i>	54
17.1.4 <i>Geología y Geomorfología</i>	55
17.1.5 <i>Hidrología Superficial</i>	55
17.1.6 <i>Hidrología Subterránea</i>	55
17.1.7 <i>Suelos</i>	56
17.1.8 <i>Vegetación</i>	56
17.1.9 <i>Fauna</i>	56
17.1.10 <i>Paisaje</i>	56
17.1.11 <i>Demografía</i>	57
17.1.12 <i>Sector Primario</i>	57
17.1.13 <i>Sector Secundario</i>	58
17.1.14 <i>Sector Terciario</i>	58
17.1.15 <i>Factores Socioculturales</i>	58
17.1.15.4 <i>Yacimientos Arqueológicos – Paleontológicos</i>	59
17.1.16 <i>Sistema Territorial</i>	59
17.1.16.3 <i>Red Vial</i>	59
17.2 <u>IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN</u>	59
17.2.1 <i>Clima</i>	59
17.2.2 <i>Aire</i>	59
17.2.3 <i>Ruidos</i>	59
17.2.4 <i>Geología y Geomorfología</i>	59
17.2.5 <i>Hidrología Superficial</i>	60
17.2.6 <i>Hidrología Subterránea</i>	60
17.2.7 <i>Suelos</i>	60
17.2.8 <i>Vegetación</i>	61
17.2.9 <i>Fauna</i>	61
17.2.10 <i>Paisaje</i>	61
17.2.11 <i>Demografía</i>	61
17.2.12 <i>Sector Primario</i>	61
17.2.14 <i>Sector Terciario</i>	62
17.2.15 <i>Factores Socioculturales</i>	63
17.2.16 <i>Sistema Territorial</i>	63
18. MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR, EVITAR, ELIMINAR, REDUCIR O MITIGAR LOS EFECTOS CONTAMINANTES Y EL IMPACTO AMBIENTAL EN GENERAL.....	63
18.1 <u>MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL</u>	63
19. COMPROMISO DE ADECUACIÓN A LOS ESTÁNDARES Y VALORES FIJADOS EN LOS ANEXOS III, IV Y V DE ESTE DECRETO, PARA LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES DE AIRE, AGUA Y SUELO.....	64

0. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio Simplificado de Impacto Ambiental corresponde al proyecto, Instalación de un laboratorio minero especializado en análisis químicos SEMISA, para control de los procesos de extracción en minas ubicadas en la zona de la puna y del procesamiento de muestras para la obtención de Au, además de oficinas administrativas de la empresa.

La actividad de laboratorio consiste en el tratamiento de muestras de suelo provenientes de los diferentes proyectos mineros de SEMISA, que son preparadas mecánicamente y disgregadas por medio de ácidos para luego ser analizadas en el equipo de Absorción Atómica.

Además, realizar análisis de lixiviación de muestras por medio del equipo ILR, donde la muestra se tratará con una solución de cianuro de sodio, esta etapa en el proceso del laboratorio permitirá además obtener Au del material proveniente de las muestras de los diferentes proyectos mineros.

El objetivo general del EIA simplificado es **identificar, evaluar y mitigar los impactos ambientales y sociales asociados** al manejo de cianuro y otros insumos químicos, considerando la normativa nacional y provincial vigente, así como lineamientos internacionales de buenas prácticas.

Los principales riesgos ambientales se podrían relacionar con la **manipulación, almacenamiento y disposición final de soluciones con cianuro**, que podrían generar contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos en caso de incidentes. También se consideran riesgos laborales y de seguridad para el personal operativo

Como medidas estratégicas de mitigación, el proyecto implementará:

- Almacenamiento en contenedores con sistemas de retención secundaria.
- Circuitos cerrados para la manipulación de soluciones.
- Un sistema de tratamiento de efluentes y disposición segura de residuos peligrosos mediante gestores autorizados.
- Capacitación obligatoria y protocolos de emergencia.
- Monitoreo ambiental de aguas, aire y suelos.

En conclusión, con la **aplicación estricta de las medidas preventivas y correctivas propuestas**, el proyecto puede desarrollarse de manera ambientalmente viable, reduciendo los riesgos a niveles aceptables y asegurando la protección de la salud humana y del entorno natural.

1. NOMBRE, DOMICILIO REAL Y LEGAL DEL RESPONSABLE LEGAL Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO DE OBRA O ACTIVIDAD.

Nombre	LABORATORIO QUÍMICO Y DE PROCESOS
Empresa	SE.MI.S.A.
Ubicación	Parque Industrial SNOPEK – calle Santa Catalina s/n. Palpalá (manzana 69, parcela 9, Padrón -68633).
Etapas del Proyecto Evaluada	Instalación, Montaje y Funcionamiento
Información del Proponente	
Razón Social	SE.MI.S.A.
Representante Legal	LÓPEZ MORAS, FABIÁN
D.N.I. N°	
Dirección	Atilio Palla N° 204 UF 2 B° Los Perales, San Salvador de Jujuy.
Tel.:	
Correo Electrónico:	flopezmoras@rovellacapital.com.ar
Representante Técnico	ORELLANA, NATALIA SOLEDAD
Dirección	Dr. Abdala N° 237, B° Altos de Zapla, San Salvador de Jujuy.
Correo Electrónico	norellana@rovellacapital.com.ar
Información del Profesional	
Biól. - Msc.	Juan Pablo Villafañe
Dirección	Dr. Jorge Moreno N° 2425 Bajo La Viña. S.S de Jujuy
Celular	0388 – 4042014
Correo Electrónico	j.p.v.1622@gmail.com

2. MARCO LEGAL APLICABLE

Para el análisis del marco legal e institucional se recopiló la normativa vigente en los diferentes niveles: nacional, provincial y municipal, en relación con la regulación normativa de carácter ambiental, que resulta necesaria para el proyecto.

2.1 Nivel Nacional

La **Constitución Nacional** modificada en el año 1.994, pone en manifiesto el reconocimiento de los nuevos derechos, derecho al ambiente y el deber de preservarlo, la inclusión de la idea de “daño ambiental” que genera la obligación de recomponer y la instalación de un nuevo amparo constitucional en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente.

Se toman como base los artículos 41, 43 y 124. En su artículo 41° expresa: “Todos los seres del ambiente gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlos. El daño ambiental genera propietariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural de la diversidad biológica, y a la información y educación ambiental. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que ellas alteren las jurisdicciones locales”.

Toda actividad humana impacta de alguna manera en el ambiente, este impacto puede ser negativo o positivo; pero es importante entender que el derecho a un ambiente sano establecido en el ART 41, nos obliga a realizar un manejo de los posibles impactos ambientales. Con respecto a los presupuestos mínimos de protección: la palabra “presupuesto” sería el de aquellas disipaciones necesarias para la protección y que constituyen el punto de partida que las provincias deben tener en cuenta al crear su propia normativa. El significado de la palabra “mínimo” cumple una función de límite, es decir que debe ser lo mínimo conforme a principios de razonabilidad y discrecionalidad técnica. En relación con la normativa principal es un umbral a partir del cual las provincias dictan normas de complemento. Asimismo, las provincias están en libertad para mejorar la protección en todo lo que estimen conveniente, ya que dicha facultad estaría entre los poderes no delegados a la nación.

El Art.43° establece: “toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad o una ley.” Podrán interponer esta acción ante cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor “.

Como principio constitucional, no sólo basta con suspender las actividades degradantes del ambiente, sino que se genera la obligatoriedad de recomponer los daños causados. Cualquier ciudadano tiene el derecho de accionar ante un juez contra hechos o acciones de terceros que afecten negativamente al ambiente. Ello significa que cualquier persona que se sienta afectada por una decisión que dañe al ambiente puede recurrir a la justicia (Constitución Nacional).

El artículo 124 asigna a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Art.22 Derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Deber de defenderlo.

Leyes de Presupuestos Mínimos

- Ley Nº 25.612/02 de Presupuestos Mínimos para la **Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios**.
- Ley Nº 25.670/02 de Presupuestos Mínimos para la **Gestión y Eliminación de PCBs**.
- Ley Nº 25.675/02 de presupuestos mínimos **General del Ambiente**.
- Ley Nº 25.688/03 de Presupuestos Mínimos de **Gestión Ambiental de las Aguas**.
- Ley Nº 25.831/03 de Régimen de **Libre Acceso a la Información Pública Ambiental**
- Ley Nº 26.331/07 de presupuestos mínimos de **Protección Ambiental de los Bosques Nativos**.

Otras Leyes Nacionales

- Ley Nº 16.986 de **Acción de Amparo** y su DR Nº 929/67.
- Ley 19.587 de **Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo** y los Decretos 351/79 y 911/96.
- Ley 24.051, y decretos reglamentarios, referida a los **residuos peligrosos**, regula entre otras cosas la generación, manipulación, transporte y disposición final. La Provincia de Jujuy cuenta con la Ley Provincial 5.011 de Adhesión a la misma y el DR 6.002/06.
- Ley Nº 23.724 de **Protección de la Capa de Ozono**.
- Ley Nº 25.743 de **Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico**.

2.2 Nivel Provincial

La Provincia adhiere al Pacto Federal Ambiental firmado en la ciudad de Buenos Aires el 5 de julio de 1.993 entre la Secretaria de Estados de Recursos Naturales y Ambiente Humano y los Gobernadores de las Provincias Argentinas. El Pacto Federal Ambiental establece de accionar en cuanto a recursos naturales y ambiente entre las provincias signatarias y la Nación desarrollado en siete ítems en los que persigue promover las políticas de desarrollo

ambientalmente adecuadas en todo el territorio nacional , promover a nivel provincial la unificación y/o coordinación de todos los organismos relacionados con la temática ambiental, compatibilizar e instrumental la Legislación Ambiental , impulsar y adoptar políticas de educación , investigación científico-tecnológica, capacitación, formación y participación comunitaria para la protección y preservación del ambiente .

- Ley Nº 161/50 Código de Aguas
- Ley Nº 3.014/73 de Protección de la Fauna
- Ley Nº 3.797/81 de Conservación del Patrimonio Turístico de la Provincia.
- Ley Nº 3866/82 de Defensa del Patrimonio Arqueológico.
- Ley Nº 4.090/84 de Recursos Hídricos, modificada por la Ley 4396.
- Ley Nº 4.399/89 de Derecho a reclamos colectivos por alteraciones ambientales. Pierde interés por Constitución Nac. Art. 43.
- Ley Nº 4.542 de Protección del Arbol y el Bosque. Prevé cortinas perimetrales como protectoras de la erosión y la forestación de la vera de los caminos con especies autóctonas o adaptadas en el caso de Quebrada y Puna.
- Ley 4.982 Provincial de Cultura.
- **Ley Residuos Peligrosos Nº 5.011** de Adhesión a la ley nacional 24.051 de RRPP (residuos peligrosos).
- **Ley 4.530/90** Fija sanciones por contaminación de recursos hídricos.
- **Decreto 2.186-OP/88** Procedimiento para nuevas actividades con efluentes
- **Decreto 5.937-OP/88** Límites de calidad de vuelco de efluentes líquidos, obligatorio para las nuevas y para las existentes.
- **Ley Nº 5.063/98** General de Medio Ambiente.
- **Ley Provincial Nº 5954** G.I.R.S.U.

2.3 Nivel Municipal

La normativa de la ciudad de **Palpalá** aplicable al proyecto:

- **Ordenanza Nº 284/92** Código de ordenamiento territorial y uso del suelo en la ciudad de Palpalá.
- **Ordenanza 548/99** Adhesión a la ley Provincial 5063/98 Ley General de Medio Ambiente.
- **Ordenanza Nº 1.034/11:** Fija los decibeles permitidos para estimular ruidos innecesarios o excesivos que afecten al público sea en ambiente privado o público.
- **Ordenanza Nº 491/96:** Adhiérase, la Municipalidad de Palpalá a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Nº 24.051.

- **Ordenanza N° 854/06** Disposiciones generales para evitar la Contaminación Ambiental.
- **Ordenanza N° 146/90:** referida a la contaminación ambiental suelo-agua-aire.
- **Ordenanza N° 392/94:** Prohibir terminantemente el depósito de residuos de cualquier naturaleza en la vía pública, terrenos baldíos, casas abandonadas, banquetas de rutas, márgenes de ríos y arroyos, acequias y/o en todo otro lugar que no sea el autorizado a este efecto por la Municipalidad.
- **Ordenanza N° 854/06:** tiene por objeto la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito del Departamento de Palpalá, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio, asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica.

3. DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 Introducción

El proyecto consiste en la instalación de un laboratorio químico y de procesos de la empresa SEMISA para control de los procesos de extracción en mina ubicados en la zona de la puna, además de oficinas administrativas de la empresa.

La actividad de laboratorio consiste en el tratamiento de muestras de suelo provenientes de los diferentes proyectos mineros de SEMISA, estos son preparadas mecánicamente y disgregadas por medio de ácidos para luego ser analizadas en el equipo de Absorción Atómica.

Además, realizar análisis de lixiviación de muestras por medio del equipo ILR, donde la muestra se tratará con una solución de cianuro de sodio. Esta etapa también incluirá la obtención de Au de todas las muestras ingresadas como producto final del tratamiento de las muestras de concentrado que ingresen, es por lo cual que se considera que la actividad del laboratorio es control de procesos y procesamiento de concentrados para la obtención de Au.

En el apartado 12 se describen detalladamente los procesos y metodologías de trabajo.

4. OBJETIVOS Y BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS DEL PROYECTO

4.1 Objetivo General

Establecer y poner en operación un laboratorio químico propio de tecnología y confiabilidad para el análisis de muestras geológicas y de procesos, con el fin de optimizar la eficiencia

operativa, asegurar la calidad del producto, garantizar el cumplimiento normativo y potenciar la toma de decisiones estratégicas en SE.MI.S.A.

4.2 Objetivos Específicos

- **Optimización del control de calidad y proceso**
 - Reducir significativamente los tiempos de respuesta en el análisis de muestras de exploración, mina y planta, permitiendo ajustes operacionales en tiempo real.
 - Asegurar la precisión y repetitividad de los análisis químicos para el control de la ley del mineral extraído y la calidad de los concentrados/productos finales.
 - Identificar y cuantificar la presencia de elementos que impactan la recuperación metalúrgica o la calidad del producto, facilitando la optimización de los parámetros de procesamiento.
 - Apoyar estudios metalúrgicos para la evaluación de nuevos depósitos o la mejora de los existentes.
- **Reducción de costos operacionales**
 - Disminuir los costos asociados a la contratación de servicios de laboratorios externos para análisis rutinarios y especializados.
 - Minimizar las pérdidas de material valioso a través de un control de procesos más estricto y la optimización de la recuperación de metales.
- **Fortalecimiento de la investigación y desarrollo (I+D)**
 - Proveer una plataforma para la investigación interna en nuevas tecnologías de procesamiento, caracterización de minerales y optimización de reactivos.
- **Mejora en la toma de decisiones**
 - Disponer de información analítica oportuna y precisa para la planificación minera, la gestión de la planta y las decisiones estratégicas de la Dirección de SE.MI.S.A.

4.3 Justificación del Proyecto

La instalación de un laboratorio químico y de procesos propio es una importante mejora operativa, además de una inversión estratégica fundamental para la competitividad y sostenibilidad de SE.MI.S.A.

La justificación se basa en los siguientes pilares:

Necesidad operacional y de control

Dependencia Externa y Tiempos de Respuesta: Dependiendo de laboratorios externos para los análisis genera largos tiempos de espera para la obtención de resultados, lo que retrasa la toma de decisiones en la mina y planta. Los ajustes en el proceso se realizan con información desactualizada, impactando negativamente la eficiencia y la recuperación.

Control de Calidad Insuficiente: La falta de un control analítico inmediato y constante dificulta la gestión precisa de la ley del mineral, la optimización de los circuitos de procesamiento y la verificación de la calidad del producto final antes de su despacho. Esto puede llevar a pérdidas de valor.

Variabilidad Geológica y de Proceso: La naturaleza variable de los depósitos minerales y la dinámica de los procesos requieren un monitoreo analítico continuo para asegurar la máxima recuperación y minimizar las diluciones o pérdidas.

Beneficios económicos y financieros

Reducción de Costos por Análisis: La inversión inicial en el laboratorio se amortizará rápidamente al eliminar o reducir drásticamente los costos recurrentes de los servicios de análisis externos, que suelen ser elevados y crecientes.

Optimización de la Recuperación de Metales: Un control analítico más preciso y oportuno permitirá ajustar los parámetros de la planta para maximizar la recuperación de oro, lo que se traducirá directamente en un aumento significativo de los ingresos y la rentabilidad. Pequeñas mejoras en la recuperación pueden generar ingresos adicionales.

Minimización de Pérdidas de Material: Al identificar rápidamente desviaciones en la ley o problemas en el proceso, se pueden evitar pérdidas de mineral valioso en los estériles o relaves.

Mejora de la Eficiencia General: La disponibilidad de datos en tiempo real permitirá una gestión más ágil y eficiente de los recursos (reactivos, energía, agua), optimizando el consumo y reduciendo los costos operativos.

Ventaja competitiva y desarrollo estratégico

Independencia Tecnológica: La empresa adquiere independencia y control sobre sus datos analíticos, reduciendo la dependencia de terceros y protegiendo información estratégica.

Capacidad de Innovación: El laboratorio propio se convierte en un centro de I+D, permitiendo la experimentación, la mejora continua de los procesos y la adaptación a nuevas condiciones geológicas o de mercado. Esto es crucial para mantener una ventaja competitiva a largo plazo.

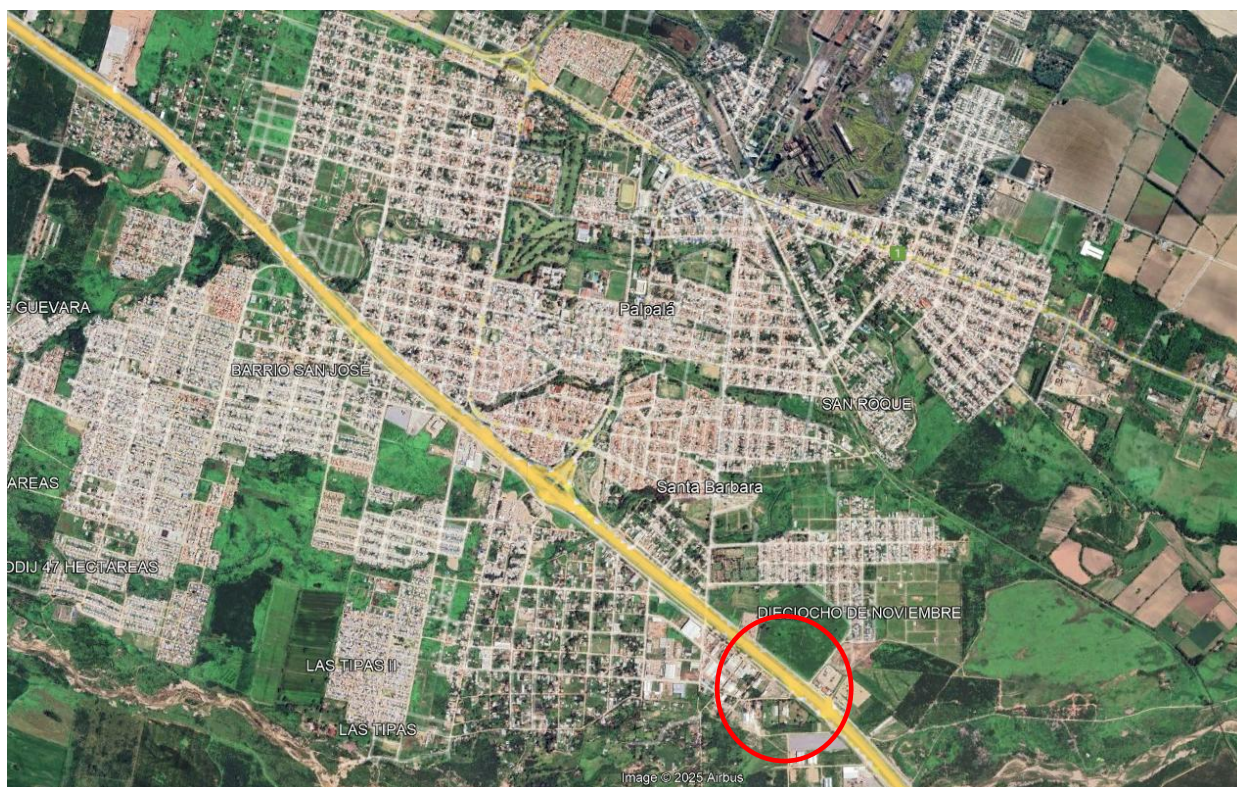
Reputación y Confianza: Contar con un laboratorio propio refuerza la imagen de la empresa como una organización seria, comprometida con la calidad, la eficiencia y la sostenibilidad, generando mayor confianza entre inversores, socios y la comunidad.

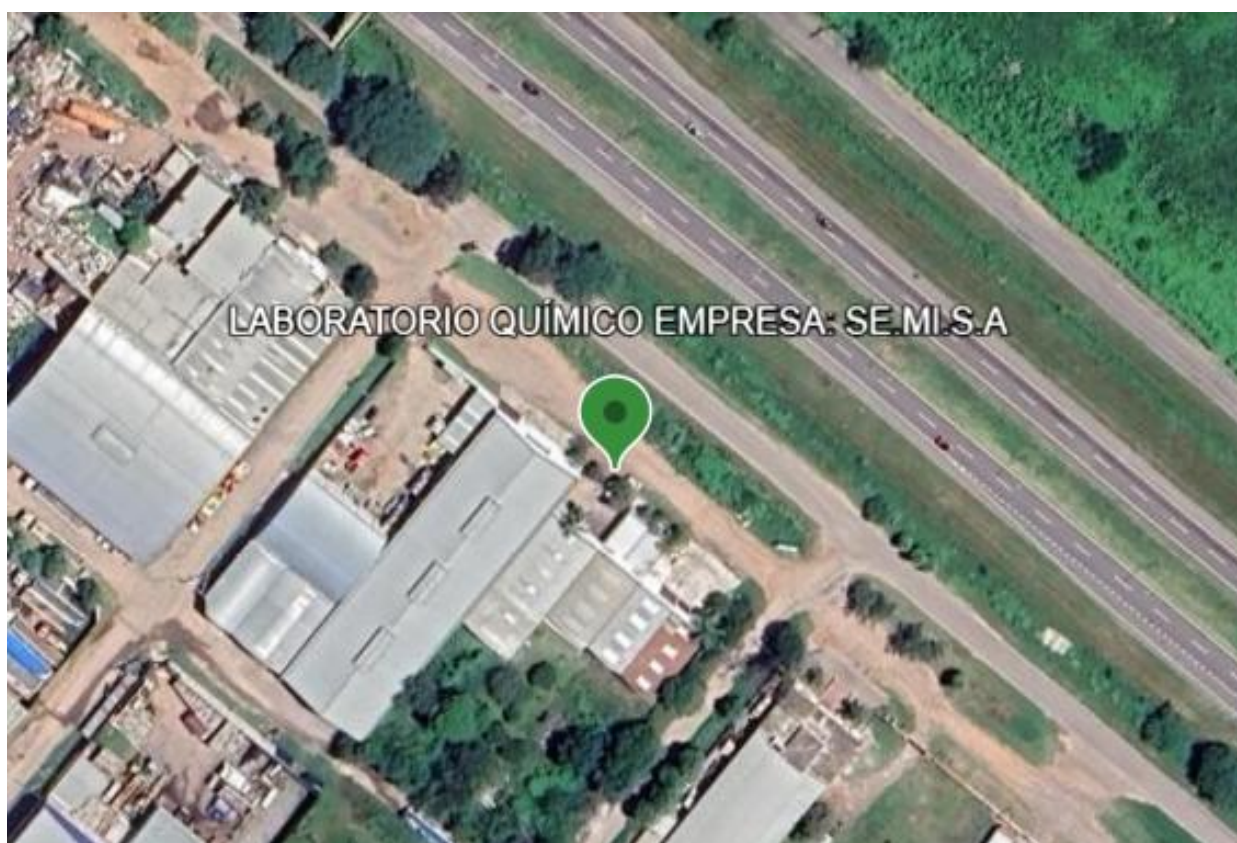
En síntesis, la implementación de un laboratorio interno de análisis y procesamiento es una inversión estratégica clave para optimizar las operaciones, asegurar la calidad y fortalecer la sostenibilidad del negocio minero.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON INDICACIÓN DE LA JURISDICCIÓN MUNICIPAL CORRESPONDIENTE

El Laboratorio Químico SEMISA S.A, se encuentra ubicado en la localidad de Palpalá, Provincia de Jujuy, en la colectora de Ruta Nacional N°66, que une las ciudades de San Salvador de Jujuy, Palpalá y Perico.

Padron-13583 - Circunción-1- Sección -1- Manzana -69 - Parcela-9 - Padrón- P-68633.





Ubicación del predio en la ciudad de Palpalá

5.1 Situación Actual del Predio

El proyecto se ubicará en un edificio existente (tipo galpón industrial). Todo el predio se encuentra libre de pasivos ambientales, conductos subterráneos o canales de riego. Anteriormente era utilizado como depósito de insumos de limpieza.

El predio se encuentra en el Parque Industrial Ing. Carlos Snópek, de la ciudad de Palpalá.

Toda la zona se encuentra completamente transformada y antropizada, primero por el propio crecimiento urbano de la ciudad y por también la instalación del Parque Industrial.

6. POBLACIONES MÁS CERCANAS. POBLACIÓN AFECTADA DIRECTA E INDIRECTAMENTE

Como ya se mencionó, el emprendimiento se ubica en la ciudad de Palpalá, en el Parque Industrial Ing. Carlos Snópek.

La presente intervención afecta a un área de suelo clasificado como Zona Industrial Suburbana.

Toda la zona cuenta con servicios de gas natural, agua potable y electricidad, y dependiendo la zona, con servicio de cloacas.

El sector donde se está ubicando el laboratorio Químico de la empresa SEMISA S.A, limita con los barrios Antártida Argentina, San José, 18 de noviembre y Ciudadela. La zona mencionada cuenta con escuelas secundarias, primarias, el centro de salud, Salón de Usos Múltiples (SUM) y destacamento policial que se encuentran en el barrio Antártida Argentina.

Cuentan con servicios de colectivos de las empresas Pal Bus y General Savio.

El servicio de recolección de residuos domiciliarios es brindado por el Municipio de Palpalá.

Las calles no están pavimentadas, y algunos sectores no cuentan con cordón cuneta.

La población de la ciudad de Palpalá es de 65.531 habitantes (censo 2022).

El neto perfil industrial que definía al eje Jujuy- Palpalá de hace algunas décadas ha cambiado en los últimos años. La reforma del Estado, ha generado mano de obra desocupada por las privatizaciones de Altos Hornos Zapla, que era la industria más importante de la zona, y el fin del ferrocarril. Tras la desaparición de algunas industrias, la disminución del coeficiente de utilización en otras, hoy la situación parece encaminarse a mejores condiciones. Cobra entonces mayor importancia la recuperación del desarrollo de las pequeñas y medianas empresas que ocupan un importante rol en la utilización de mano de obra local.

6.1 Determinación del Área Influencia del Proyecto

La determinación del área de influencia se establece en base a los aspectos biofísicos y socio económicos que puedan ser afectados por las actividades a desarrollar en las distintas fases del proyecto.

Considerando el alcance de la intervención del proyecto sobre el medio físico, las vías y el paisaje, el área de influencia es de carácter local. Se definen dos tipos de áreas de influencia, directa e indirecta.

El área de influencia directa se define como el espacio físico particular donde las actividades del proyecto afectan con mayor intensidad a los componentes ambientales específicos dentro del área propuesta. Mientras el área de influencia indirecta se define como el espacio físico donde una acción relacionada a las fases del proyecto, podría afectar uno o más de los componentes ambientales.

6.1.1 Área De Influencia Directa

Estas áreas corresponden a un terreno urbano en el Municipio de Pálpala, en un área netamente industrial. El área de influencia directa se ha considerado como el espacio físico utilizado directamente.

6.1.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta comprende básicamente a la totalidad de la superficie de la provincia de Jujuy en donde se ubican los distintos yacimientos y explotaciones mineras que harán uso de los servicios del laboratorio. Eventualmente, esta superficie puede incrementarse a toda la región NOA del país.

7. SUPERFICIE DEL TERRENO, SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA, SUPERFICIE AFECTADA

En Anexo, se encuentra el plano correspondiente a la propiedad.

El mismo presenta el siguiente informe de obras existentes

El predio tiene una extensión 1200 m², la construcción existente es de 525 m² que es el espacio por ocupar para la operación.

8. ETAPAS DEL PROYECTO Y CRONOGRAMAS

Actualmente se alquiló un galpón en el Parque Industrial Snópek ubicado en la calle Santa Catalina S/N, manzana 69, parcela 9, Padrón -68633. El mismo cuenta con una oficina, cocina, 2 baños y 2 naves que serán las utilizadas para la instalación del laboratorio.

Las actividades de remodelación para adecuar el espacio comprenden: readecuación de oficina, cocina, baños, construcción de 2 oficinas nuevas, sala de reuniones, salas del laboratorio. Se tiene programado el inicio de estas a partir del mes de enero 2026 y finalizando en junio de 2026.

La puesta en funcionamiento del laboratorio se estima para el mes de julio del 2026, mientras que el sector de oficinas será utilizado inmediatamente después de estar disponibles.

La clausura o desmantelamiento de las instalaciones, si bien no está considerado en mediano o largo plazo, se realizará dejando las instalaciones como fueron recibidas, se estima que estas tareas pueden llevar 4 meses de extensión.

Las obras consistirán, en gran medida, en realizar los espacios internos con material de Durlock o similar (construcción seca), aprovechando las estructuras de material tradicional con las que cuenta el galpón. Requerirá además de instalaciones eléctricas para el equipamiento del laboratorio, adecuación de pisos pintura en general, e instalación de cámaras.

Etapas del proyecto: Montaje y ejecución, operación/funcionamiento, clausura/desmantelamiento y/o post clausura.

Una vez realizadas las obras edilicias necesarias para poner en funcionamiento las instalaciones, se procederá a la contratación de los servicios para la instalación de red de gases especiales, equipamiento analítico, y demás instalaciones auxiliares necesarias. Completada la infraestructura necesaria se pondrá en funcionamiento las actividades de laboratorio, las oficinas se utilizarán inmediatamente se hayan realizados las actividades de refacción por lo que probablemente sea la actividad administrativa la primera en disponer del espacio.

Posteriormente, se realizarán las instalaciones correspondientes al equipo ILR (*In Line Leach Reactor* – Reactor de Lixiviación en Línea). Debido al origen de los equipos (australianos) esta etapa será la que llevará mayor tiempo de desarrollo por la infraestructura que se debe instalar para su funcionamiento, entendiéndose no solo el equipo en sí, sino también las relacionadas a los servicios, acopio y demás necesarios para su funcionamiento.

9. CONSUMO Y OTROS USOS DEL AGUA. FUENTE, CALIDAD Y CANTIDAD.

9.1 Consumo De Agua

En la etapa de remodelación/adecuación de la infraestructura el consumo será mínimo debido a que la construcción necesaria es en seco y solo será para uso de las personas que estarán trabajando en el mismo.

Durante la etapa de funcionamiento, el requerimiento de agua será para la limpieza de las instalaciones, uso de sanitarios, limpieza y consumo del personal. El agua es provista por la empresa proveedora de agua de la provincia Aguas de Jujuy S. E. por red domiciliaria, siendo el promedio bimestral de consumo aproximado: 500 a 1.000 litros por día.

10. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El consumo de energía estimado en cuanto las instalaciones se encuentren en funcionamiento será aproximadamente de unos 1500 kWh/mes, y será provista por la empresa EJESA.

11. DETALLE DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y EQUIPOS DEL PROYECTO

11.1 Insumos y Materiales

Dentro de los insumos para el análisis químico se utilizan todos en calidad pro-análisis lo siguiente:

- Ácido clorhídrico 36,5 - 38 %

- Ácido nítrico 65%
- Ácido perclórico 70%
- Metil isobutil cetona, (MIBK).
- Agua destilada o des ionizada
- Bandejas plásticas y metálicas.
- Hoja de registro de muestras (física y digital).
- Etiquetas de identificación.
- Contenedores de residuos segregados (peligrosos y no peligrosos).
- Material de vidrio: vasos de precipitado, embudos, etc.
- Papel de filtro.
- Equipo de Protección Personal (EPP): guantes de nitrilo, bata de laboratorio y gafas de seguridad.

11.2 Equipamiento

El laboratorio contará en lo inmediato con los siguientes equipos:

- **Espectrofotómetro de absorción atómica** marca Agilent Modelo SpectrAA 240FS, con su respectivo sistema de extracción y compresor de aire.



Fig. 1. Espectrofotómetro Agilent Modelo SpectrAA 240FS

El sistema Agilent 240 FS se ha diseñado para análisis rutinarios de llama/vapor en laboratorios. El instrumento cuenta con el modo secuencial rápido, exclusivo de Agilent, que mejora significativamente la productividad de los análisis, realizando análisis multi elementales con facilidad. El sistema 240 FS dispone de cuatro lámparas y es adecuado para el análisis de rutina.

- **Estufa de secado** marca ALEIN.



Fig. 2. Estufa de secado de muestras

- **Balanza analítica** Sartorius Entris II BCE224i-1S. Capacidad máxima: 220 g. Resolución: 0,1 mg, con Cámara de pesaje puertas de aberturas laterales.



Fig.3. Balanza analítica

- **Campana extractora y lavadora de gases** marca BIOBASE, Modelo FH1200 (P).



Fig. 4. Campana extractora de gases

El sistema de aire es la parte principal para garantizar el rendimiento de la campana extractora. Está compuesto por el ventilador, filtro de carbono y el conducto de aire. Debido a la presión negativa, el aire de la sala es absorbido hacia el área de trabajo, luego se expulsa por la parte superior, y finalmente pasa a través del conducto especial hacia el exterior de la sala. La misma es apta para el uso de ácidos fuertes, temperatura de trabajo interna hasta 200°C.

- Balanza electrónica Modelo Q100001 Capacidad 10000 g -resolución 0,1 g, todas las balanzas cuentan con certificados de calibración vigentes.
- Balanza electrónica Modelo Q100002 Capacidad 1000 g -resolución 0,01 g
- Zaranda vibratoria para 4 tamices, fabricación propia de SEMISA.
- Zaranda Vibratoria Circular VIBROMAQ Ø 500 mm para 3 tamices. Construida en material AISI 304.



Fig. 5. Zaranda vibratoria circular

- Plancha de calentamiento eléctrica.

12. TECNOLOGÍA A UTILIZAR Y DETALLE DE LOS PROCESOS DEL LABORATORIO QUÍMICO.

12.1 Recepción De Muestras

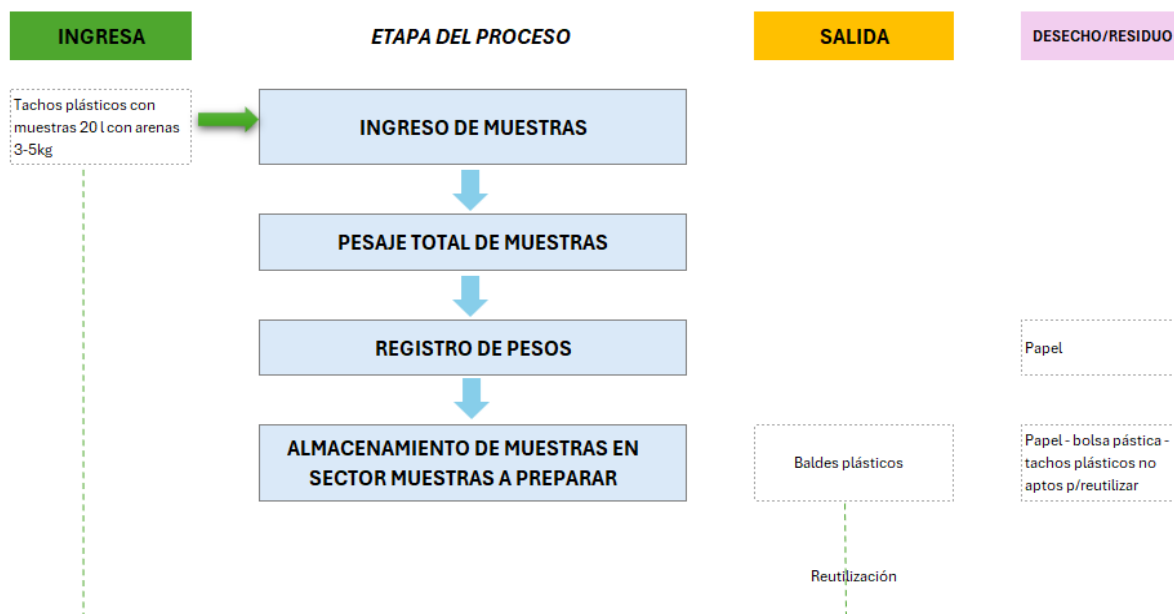


Fig. 6 Diagrama de flujo de proceso: Recepción de muestras

Este procedimiento detalla las actividades, controles y responsabilidades para la etapa de recepción de muestras, con el fin de asegurar la trazabilidad y la integridad de la información en el marco de la exploración/explotación de las propiedades mineras de SE.MI.S.A. El proceso descrito corresponde a los primeros tres bloques del diagrama.

OBJETIVO

El propósito de este procedimiento es establecer un protocolo riguroso para la recepción, identificación, registro y pesaje de todas las muestras que ingresan al laboratorio, garantizando la calidad y la trazabilidad de los datos desde el punto de origen hasta el análisis.

ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo el personal técnico responsable de la recepción, manejo inicial y registro de las muestras. Es un componente crítico del sistema de gestión de calidad y de seguridad ambiental de la operación.

PROCEDIMIENTO

INGRESO DE MUESTRAS Y CONTROL DE CALIDAD

Recepción: El personal designado recibe el lote de muestras y el documento de cadena de custodia (remito).

Verificación de Identidad: Se verifica que la información en la identificación de cada muestra coincida con la del documento de cadena de custodia (código de muestra y punto de origen).

Control de Integridad: Se inspecciona visualmente cada contenedor para detectar fugas, roturas o cualquier daño que pueda comprometer la muestra. Si una muestra está dañada, se notifica al responsable de forma inmediata y se documenta la incidencia.

PESAJE Y REGISTRO DE MUESTRAS

Pesaje Total de Muestras: Las muestras se colocan en la balanza. Se pesa cada muestra con su contenedor de forma individual y se registra el peso bruto.

Registro de Pesos: Los pesos brutos se registran en la hoja de registro de muestras, junto con los datos de identificación, la fecha de recepción y cualquier observación relevante (como el estado de la muestra o el tipo de embalaje).

ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

Una vez que las muestra fueron pesadas se almacenan en el sector de muestras para preparar (ver etapa preparación de muestras).

CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD

En el proceso de recepción de muestras se pueden generar residuos de tipo domiciliario, por ejemplo, papel, bolsa plástica o algún balde plástico que se encuentre defectuoso o no.

Manejo de Residuos: Cualquier material de embalaje, etiquetas usadas o contenedores rotos se clasificarán como residuos. Se deben segregar adecuadamente en contenedores designados para desecho o residuo y gestionarse según el plan de manejo de residuos de laboratorio.

Prevención de Derrames: Si bien las muestras no representan ningún riesgo ambiental ni para la seguridad de la persona (son arenas), la manipulación de las muestras debe realizarse sobre superficies de trabajo con bordes o bandejas de contención para prevenir la dispersión de cualquier derrame. En caso de derrame, se debe realizar la limpieza y de ser posible reincorporar al recipiente que lo contenía

Equipo de Protección Personal (EPP): El uso de EPP en esta etapa serán guantes, bata de laboratorio y lentes de seguridad para evitar la salpicadura de las muestras como así también la contaminación de esta.

TRAZABILIDAD Y DOCUMENTACIÓN

La completa y correcta documentación en esta etapa es vital para la trazabilidad de la muestra. El registro detallado de los pesos de ingreso sirve como una base de datos fundamental para los estudios de balance de masas y el control de procesos.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE ESTE PROCESO:

La cantidad de muestra que ingresará al laboratorio de manera semanal, estimada es de mínimo 7 muestras de puntos de muestreos cada una a su vez dividida en A-B-C de aproximadamente 3-5 kg, lo que significa un ingreso mensual de 147 muestras.

IMÁGENES DEL TIPO DE MUESTRA A RECIBIR

A continuación, se comparte imágenes de las muestras que se reciben en el laboratorio:

El sistema de identificación consistía en el número del punto de muestreo, complementado con las letras “A”, “B” y “C” para indicar el nivel de profundidad al que se tomó la muestra. Por ejemplo: 1A, 1B, 1C. Esquemáticamente:

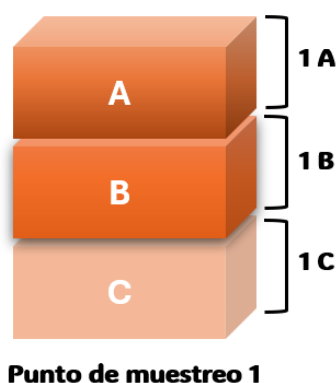


Fig. 7. Esquema de toma de muestra por capa que se realiza en campo



Fig. 8. Imágenes de muestras recibidas (fuente propia)

12.2 Preparación De Muestras (Húmeda)

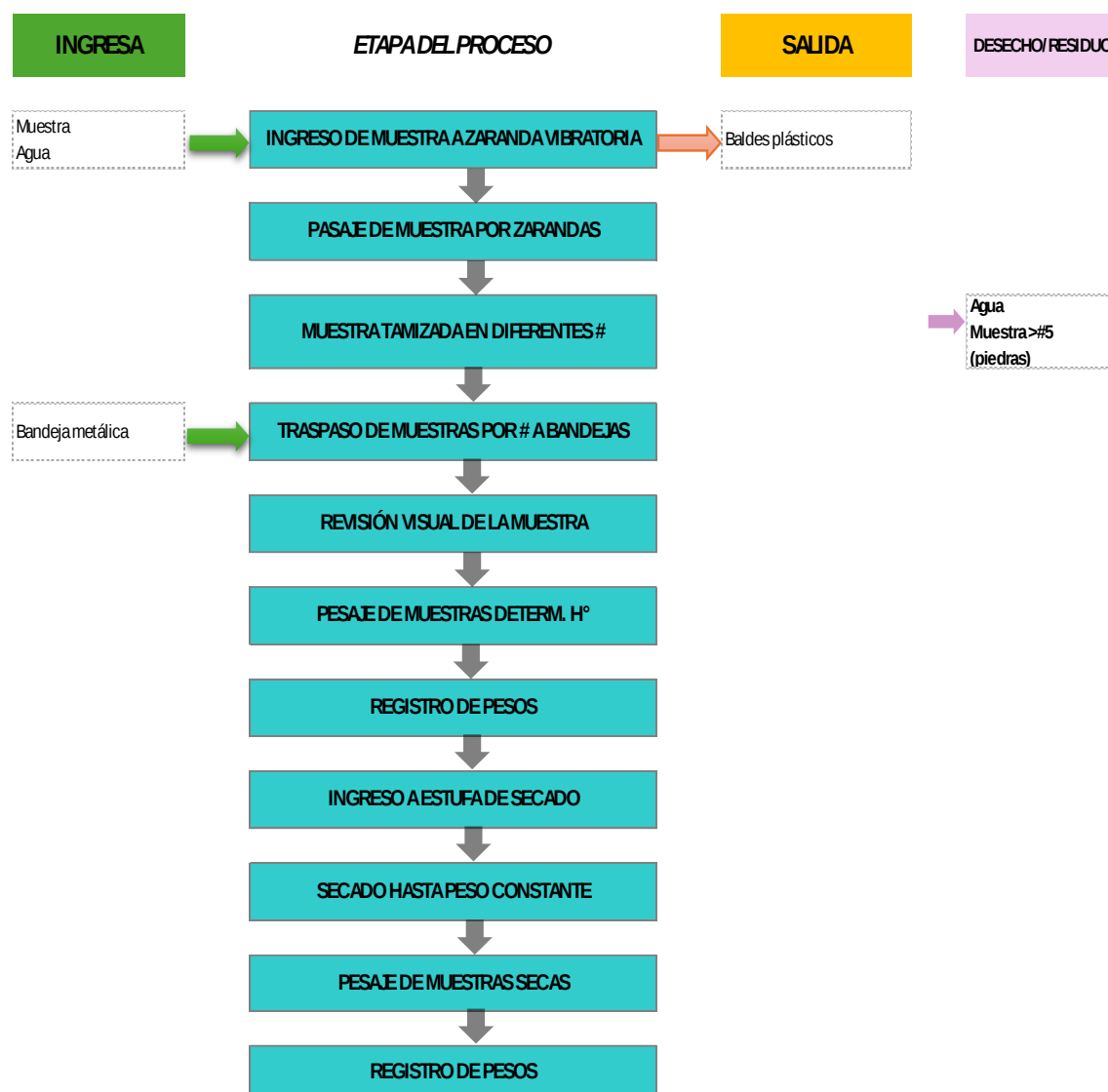


Fig. 9. Diagrama de flujo de proceso: Preparación de muestras

Este procedimiento detalla las actividades, controles y responsabilidades para la etapa de preparación de muestras sólidas, un componente fundamental en estudios de impacto ambiental y control de calidad. El proceso descrito corresponde al diagrama de flujo, abarcando desde el ingreso de la muestra húmeda a la etapa de preparación hasta la preparación final de la muestra en seco.

OBJETIVO

El propósito de este procedimiento es estandarizar la preparación de muestras sólidas para el análisis granulométrico y la determinación de su porcentaje de humedad. El control

riguroso de esta etapa asegura la representatividad de la muestra, la precisión de los datos y la minimización del impacto ambiental asociado a la generación de residuos.

ALCANCE Y RESPONSABILIDADES

Este procedimiento aplica al personal del laboratorio o área de preparación de muestras. El responsable de esta etapa debe asegurar que todo el personal esté capacitado en el manejo de equipos de tamizado, hornos de secado y balanzas, así como en los protocolos de seguridad y gestión de residuos.

EQUIPOS Y MATERIALES

- Juego de **zarandas vibratorias** con mallas de diferentes tamaños (números estandarizados).
- **Balanza analítica o de precisión** con certificado de calibración vigente.
- **Estufa de secado** con control de temperatura.
- Bandejas de metálicas para muestras.
- Brochas de cerdas suaves y recipientes de desecho.
- Equipo de Protección Personal (EPP): Mascarilla de polvo, guantes y gafas de seguridad.

PROCEDIMIENTO

TAMIZADO Y CUARTEO

Ingreso de Muestra a Zaranda Vibratoria: La muestra bruta se coloca en la zaranda vibratoria, asegurando que la tapa esté bien sellada para evitar la dispersión de material debido a la fuerza centrífuga del equipo.

Pasaje de Muestra por Zarandas: Se activa la zaranda por un tiempo predeterminado para que el material se clasifique a través de las mallas, separando las fracciones por tamaño de partícula, esto se complementa con el agregado de agua en el proceso para facilitar el pasaje de la muestra lodosa.

Muestra Tamizada en Diferentes #: Una vez finalizado el proceso de tamizado, se obtienen las muestras clasificadas por diferentes números de malla #5 - #20 - #50 - #100 y pasante de #100.

Traspaso de Muestras a Bandejas: Cada fracción tamizada se traslada cuidadosamente a bandejas de metal identificadas, utilizando una cuchara/pala para asegurar que no quede material adherido a las mallas.

Revisión Visual de la Muestra: Se realiza una inspección visual de las mallas 5,20 y 50 para verificar si hay presencia de Au nativo, en caso de encontrarse se separa para posterior

pesaje.

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

Pesaje de Muestras (Húmedo): Se pesan las porciones de cada fracción tamizada en una balanza de precisión y se registra este peso (húmedo) en F.LAB.02 Determinación de Humedad.

Ingreso a Estufa de Secado: Las bandejas con las muestras pesadas se introducen en una estufa a una temperatura constante (típicamente entre 105°C y 110°C) para evaporar toda el agua.

Secado hasta Peso Constante: Las muestras se secan por un mínimo de 8 horas y se vuelven a pesar. Se repite el ciclo de pesaje hasta que el peso no varíe en mediciones consecutivas, lo que indica que se ha alcanzado un peso constante.

Pesaje de Muestras Secas y Registro: Se registra el peso final de la muestra como peso seco en F.LAB.02 Determinación de Humedad. Con ambos pesos (húmedo y seco), se calcula el porcentaje de humedad.

PREPARACIÓN FINAL DE MUESTRA

Una vez secas, las fracciones tamizadas se homogenizan y cuarteán manualmente por separado cada fracción de #50 - #100 – pasante de #100 para obtener la preparación de muestra en seco requerida para análisis químicos, mínimo 100 g de muestra, estas se embolsan, etiquetan y almacenan en el sector de muestras para análisis, el resto de la muestra (sobrante) se almacenan en el sector muestras de custodias hasta ser utilizadas en el equipo ILR.

Las muestras de las #5 y #20 se descartan una vez pesadas en seco, estas deben ser almacenadas en tachos para volver a relleno en la mina.

CONTROLES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

Calibración de Equipos: Todas las balanzas y la estufa de secado deben contar con un programa de calibración y verificación periódico para garantizar la exactitud de las mediciones.

Manejo de Polvo: como la generación de polvo en esta etapa es nula, debido a que la muestra llega con alta humedad y la preparación principal se realiza con agregado de agua.

Gestión de Residuos: El **desecho/residuo** generado en este proceso, principalmente las fracciones de material grueso que no pasan por las zarandas, debe ser recolectado y almacenado en contenedores etiquetados y gestionados de acuerdo con el plan de manejo de residuos sólidos de la operación hasta su devolución a mina, este material al ser lavado con agua no posee ningún químico que impida su devolución para relleno.

Trazabilidad: Todos los datos de pesaje, fechas y observaciones deben ser registrados de manera clara en hojas de control o en un sistema informático, garantizando la trazabilidad de la muestra en cada etapa del proceso.

12.3 Preparación De Muestras Para Análisis



Fig. 10. Diagrama de flujo de proceso: Preparación de muestras para análisis

Este procedimiento detalla los pasos, controles y consideraciones ambientales para la etapa de preparación final de muestras sólidas antes del análisis. El proceso se basa en el diagrama de flujo y está diseñado para garantizar la representatividad de la muestra, la trazabilidad de los datos y la seguridad de la operación.

OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es estandarizar el proceso de homogeneización, cuarteo y archivo de muestras sólidas para obtener una porción representativa de la muestra original. Esto asegura la fiabilidad de los resultados analíticos y permite el manejo adecuado de los subproductos, en cumplimiento con los estándares de calidad y medio ambiente.

ALCANCE Y RESPONSABILIDADES

Este procedimiento aplica a todo el personal técnico responsable de la manipulación, reducción y archivo de las muestras en el laboratorio. El personal debe estar capacitado en la aplicación de técnicas de cuarteo y en los protocolos de gestión de residuos.

EQUIPOS Y MATERIALES

- **Mesa de trabajo** con superficie lisa y fácil de limpiar.
- **Herramientas de cuarteo** (espátulas, palas, cuarteador riffle).
- **Bolsas plásticas** para muestras de análisis y de archivo.
- **Etiquetas** de identificación.
- Cinta adhesiva resistente.
- **Equipo de Protección Personal (EPP):** Mascarilla de protección respiratoria (para polvo), guantes y gafas de seguridad.

PROCEDIMIENTO DETALLADO

HOMOGENEIZACIÓN Y CUARTEO DE LA MUESTRA

Descarga de Muestra en Mesada: La muestra seca y tamizada se descarga cuidadosamente en una superficie de trabajo limpia.

Mezclado para Homogeneizado: Se mezcla la muestra en la mesada, utilizando una espátula o pala, para asegurar que sea completamente homogénea. Este paso es crucial para que cualquier porción tomada sea representativa del total.

Cuarteo para Reducción de Muestra: Se utiliza la técnica de cuarteo para reducir el volumen de la muestra a una cantidad manejable para el análisis. Se divide la muestra homogénea en cuatro partes iguales, se descartan dos porciones opuestas y se mezclan los dos restantes. Este proceso se repite hasta obtener el volumen deseado.

EMBOLSADO, ETIQUETADO Y ARCHIVO

Embolsado para Análisis y Archivo: El material resultante del cuarteo se divide en dos porciones:

Una porción se embolsa para análisis.

La porción restante se embolsa para **archivo/custodia**, sirviendo como respaldo en caso de requerir re-análisis o validación y posteriormente se destina para el equipo ILR.

Etiquetado de Muestras: Ambas bolsas deben ser etiquetadas de forma idéntica y clara, registrando el punto del muestreo al que corresponde la muestra, la granulometría, la fecha de preparación y el tipo de muestra (análisis o archivo). Esto asegura la trazabilidad.

Archivo de Muestras: Las muestras se trasladan a sus áreas de almacenamiento designadas:

Archivo Temporal: La muestra para análisis se almacena en un área temporal hasta que sea requerida por el laboratorio.

Archivo de Custodia: La muestra de respaldo se almacena en un área segura y controlada

Estudio de Impacto Ambiental Simplificado Laboratorio Químico y de Procesos - SE.MI.S. A.

para su custodia a largo plazo.

CONTROLES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

Prevención de Contaminación Cruzada: La mesa de trabajo y todas las herramientas deben ser limpiadas a fondo y secadas entre la manipulación de cada muestra para evitar la mezcla de materiales.

Manejo de Residuos: El material descartado durante el cuarteo se almacena como muestra de custodia, cualquier derrame fuera de la mesada de trabajo se considera residuo. Este material debe ser barrido y recolectado para su disposición en los recipientes con el material que vuelve para relleno en la mina según el plan de manejo de residuos sólidos.

Seguridad y Salud Ocupacional: El uso de mascarillas es para proteger al personal de la posible inhalación de polvo, actúa de manera preventiva, ya que por las características de la muestra está aún estando seca no genera polvo.

12.4 Preparación De Muestras por Digestión Ácida y Extracción para Análisis de Metales

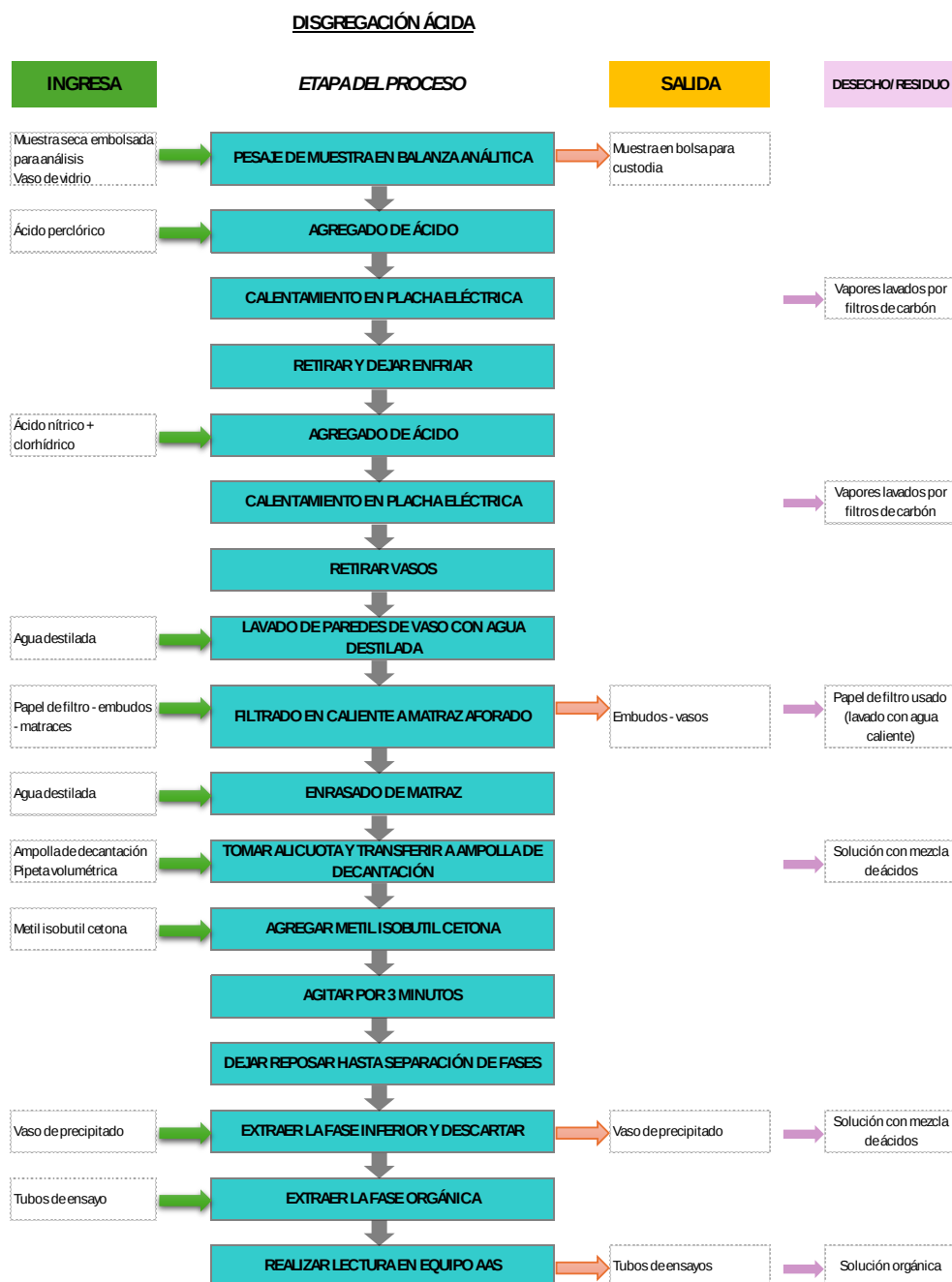


Fig. 11. Diagrama de flujo de proceso: Digestión ácida y extracción con solvente para análisis.

Este procedimiento detalla los pasos, controles y consideraciones ambientales para la preparación de muestras sólidas para análisis de metales. El proceso se basa en el diagrama de flujo y está diseñado para asegurar la seguridad, la precisión analítica y la gestión ambiental adecuada en cada etapa.

OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es estandarizar la preparación de muestras sólidas mediante digestión ácida y extracción líquido-líquido, obteniendo una solución analítica purificada y concentrada. El protocolo asegura la integridad de la muestra, la fiabilidad de los resultados y el manejo seguro de los residuos químicos generados.

ALCANCE Y RESPONSABILIDADES

Este procedimiento aplica a todo el personal técnico responsable de la preparación de muestras en el laboratorio. El personal debe estar plenamente capacitado en el manejo de reactivos peligrosos, equipos de laboratorio y protocolos de gestión de residuos.

EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES

Equipos: Balanza analítica, plancha de calentamiento eléctrica, campana de extracción de gases, equipo de filtración, matraz aforado, ampolla de decantación.

Reactivos: Ácidos de grado analítico (p.a.) HClO_4 , HNO_3 , HCl , agua destilada o desionizada, Metil Isobutil Cetona (MIBK).

Materiales: Vasos de precipitado, embudos, papel de filtro, guantes de nitrilo, bata de laboratorio y gafas de seguridad.

PROCEDIMIENTO

DIGESTIÓN DE LA MATRIZ SÓLIDA

Pesaje de la Muestra: En una balanza analítica, se pesa una cantidad representativa de la muestra y se registra.

Agregado de Ácido y Calentamiento: La muestra pesada se transfiere a un vaso de precipitado, se humedece con agua y se le añade una cantidad controlada de ácido HClO_4 . El vaso se calienta en la plancha eléctrica a 110°C bajo una campana de extracción hasta que la digestión se complete, evidenciada por la desaparición de la matriz sólida y la emisión de vapores, mantener hasta casi sequedad (consistencia pastosa).

Segundo Agregado de Ácido: Después de dejar que la muestra se enfríe, lavar las paredes del vaso con agua destilada, se añade una mezcla de ácidos, agua regia ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$) para asegurar la disolución completa de los metales, formando complejos solubles. El calentamiento se repite para finalizar la digestión.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN ANALÍTICA

Filtrado y Enrasado: La solución digerida se filtra en caliente para separar cualquier residuo sólido insoluble. El filtrado se recoge en un matraz aforado y se enrasa con agua destilada hasta el volumen final.

Toma de Alícuota: Se toma un volumen exacto (alícuota) de la solución del matraz y se

transfiere a una ampolla de decantación, preparada para la etapa de extracción.

EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

Adición de MIBK y Agitación: Se añade la alícuota tomada de la solución a la ampolla de decantación, luego se agrega un volumen controlado de MIBK. La ampolla se agita vigorosamente durante 3 minutos para que los complejos metálicos se transfieran de la fase acuosa a la fase orgánica (MIBK).

Separación de Fases: La ampolla se deja reposar hasta que las dos fases inmiscibles se separen completamente. La fase inferior, que contiene la matriz ácida y las sales interferentes, se descarta.

Extracción Final: Se extrae la fase superior (MIBK), que contiene los metales purificados y concentrados, y se transfiere a un recipiente final para su análisis.

CONTROLES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

Trazabilidad: Todo el proceso, desde el pesaje inicial hasta el registro final, debe ser documentado.

Residuos (Desecho/Residuo): La gestión de residuos es crítica. Se generan varios tipos de residuos peligrosos:

Sólidos (del filtrado): Los residuos insolubles de la digestión deben ser neutralizados y almacenados en contenedores etiquetados para su posterior gestión por un gestor de residuos peligrosos.

Líquidos (de la extracción): La fase acuosa descartada, que contiene los ácidos y sales, debe neutralizarse con una base (ej. $\text{Ca}(\text{OH})_2$) y su pH ajustarse antes de su disposición o posterior tratamiento.

Embalaje y EPP: Los materiales contaminados (guantes, toallas de papel) se deben desechar en contenedores especiales.

Seguridad: El uso de una **campana de extracción** es obligatorio para evitar la inhalación de vapores tóxicos. El **uso de EPP** es indispensable en todo momento.

El estricto seguimiento de este procedimiento garantiza que la preparación de la muestra no solo sea precisa, sino también **ambientalmente responsable y segura**.

CONSIDERACIONES

La química analítica especializada en marchas analíticas considera que el procedimiento descrito es un método robusto y de alto rendimiento para la preparación de muestras geoquímicas o minerales refractarios, como la arena aluvial, con el fin de analizar metales traza, en este caso, el oro (Au) en un equipo de Absorción Atómica (AAS). Este proceso se

divide en una digestión en dos etapas, seguida de una extracción para purificación y concentración.

A continuación, se detallan las reacciones químicas que se suceden a lo largo de la marcha analítica:

FASE 1: DIGESTIÓN CON ÁCIDO PERCLÓRICO (HClO_4)

Esta etapa inicial tiene un objetivo muy específico: la **destrucción de la matriz orgánica** y la deshidratación de silicatos.

Función de las sustancias químicas:

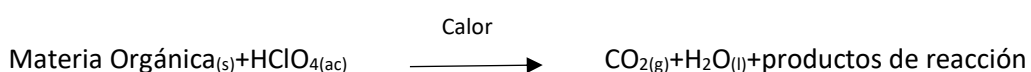
Agua Destilada: Humedece la muestra para iniciar la reacción y ayudar a que el ácido perclórico penetre de manera más uniforme en la matriz de la arena.

Ácido Perclórico (HClO_4): Es un oxidante extremadamente poderoso, especialmente cuando se calienta. Su función principal es **oxidar completamente** cualquier materia orgánica que pueda estar presente en la muestra de arena. Esta acción previene que los complejos órgano metálicos formados interfieran con los análisis posteriores. A temperaturas más altas el HClO_4 deshidrata el silicio y elimina el fluoruro de la muestra.

A 100°C , el HClO_4 concentrado actúa principalmente como un **agente deshidratante** y, dependiendo de la matriz, puede oxidar **materia orgánica** o minerales fácilmente oxidables. Sin embargo, a 100°C su poder oxidante es limitado comparado con el que tendría a ebullición ($\approx 203^\circ\text{C}$).

Reacciones Químicas:

Oxidación de la materia orgánica: El HClO_4 reacciona con la materia orgánica de la muestra, oxidándola a dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O). La reacción es vigorosa y exotérmica.



Incompatibilidades y Riesgos: La mayor incompatibilidad del HClO_4 es su potencial explosivo en presencia de materia orgánica o agentes reductores si la temperatura supera los 150°C , en este caso la temperatura de trabajo es de $100^\circ - 110^\circ\text{C}$ por lo que se trabaja por debajo de la temperatura de seguridad. Este proceso debe realizarse **obligatoriamente** en una **campana de extracción** para manejar vapores de ácido perclórico.

Condiciones para la Formación y Explosividad de Percloratos

La explosividad de los percloratos no es una reacción inherente del ácido perclórico, sino una condición que se desarrolla durante o después de su uso en el laboratorio.

Formación de Percloratos Explosivos (Residuo Peligroso)

La amenaza no es el ácido perclórico en solución acuosa, sino sus sales, los percloratos.

Reacción con Metales o Sales: Cuando el ácido perclórico reacciona con metales o sales presentes en la muestra, forma la sal de perclorato correspondiente (ej. perclorato de sodio, perclorato de hierro).

Contaminación Orgánica: Si en la digestión no se destruye totalmente la materia orgánica de la muestra, los percloratos formados quedan mezclados íntimamente con **materia orgánica residual** (ej. grasa, restos de tejido).

El Momento Crítico: Evaporación y Secado (Peligro).

La condición bajo la cual estos percloratos contaminados se vuelven inestables y explosivos es la **pérdida de agua**:

CONDICIÓN	RIESGO ESPECÍFICO	¿POR QUÉ ES PELIGROSO?	¿CÓMO SE TRATA EN EL LABORATORIO?
Evaporación y Secado Total	Máximo Riesgo Explosivo	Cuando la solución de perclorato contaminada se evapora a sequedad, se forma una mezcla íntima de perclorato cristalino sólido con materia orgánica. Esta mezcla es altamente sensible al choque, fricción o calor (altos explosivos).	La muestra se llega a casi sequedad (consistencia pastosa), no se seca por lo cual no existe el riesgo. La muestra no contiene materia orgánica, por su origen mineral.
Calentamiento Excesivo	Detonación por Temperatura	Si la temperatura de la placa calefactora excede el punto de ebullición del (aprox. 203°C para el azeótropo) y el residuo con materia orgánica se seca, la mezcla puede detonar .	La temperatura de trabajo es de 100°C, utilizado para descomponer silicatos. La muestra no contiene materia orgánica, por su origen mineral.
Almacenamiento Prolongado de Residuos Secos	Riesgo por Fricción	Los residuos de filtros o precipitados contaminados con percloratos y materia orgánica se vuelven extremadamente sensibles cuando están secos. Manipular un contenedor o raspar un residuo seco puede causar la ignición o explosión.	La muestra no contiene materia orgánica, por su origen mineral. Este peligro no es posible por el tipo de muestra.

La muestra tratada con este ácido posterior a la digestión se le agrega agua, si quedará restos del ácido en la muestra (por el tipo de ataque es mínima) pasa a la siguiente instancia diluido no generando incompatibilidades para las próximas etapas del proceso.

FASE 2: DIGESTIÓN CON AGUA REGIA ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$)

Una vez que la materia orgánica ha sido destruida, se utiliza la **Agua Regia** para disolver los metales.

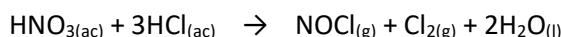
Función de las sustancias químicas:

Ácido Nítrico (HNO_3): Actúa como un **agente oxidante** para convertir el oro metálico (Au^0) a un estado de oxidación superior (Au^{3+}).

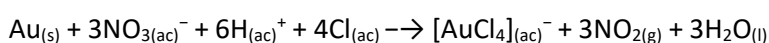
Ácido Clorhídrico (HCl): Cumple un rol crítico: el ion cloruro (Cl^-) que aporta reacciona con el oro oxidado para formar un **complejo aniónico estable**, el ion tetracloroaurato ($[\text{AuCl}_4]^-$). Esta reacción es fundamental porque, si no se formara el complejo, el oro se precipitaría en forma metálica en el ácido nítrico, perdiéndose del análisis.

Reacciones Químicas:

Formación de Agua Regia: En la solución, los ácidos reaccionan para formar cloro gaseoso (Cl_2), un potente oxidante que contribuye a la solubilización.

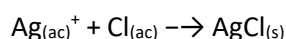


Disolución del Oro: La reacción de solubilización del oro se da en presencia de los iones de cloro del HCl.



(El oro se disuelve para formar un complejo de tetracloroaurato)

Incompatibilidades: En este punto, un riesgo potencial es la precipitación de otros metales si se forman compuestos insolubles con el HCl, como el **cloruro de plata (AgCl)**, un precipitado blanco que se formaría si la muestra contuviera plata.



Si esto ocurriera, la plata se perdería en el filtrado, resultando en un valor inexacto.

FASE 3: EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO CON MIBK

Esta etapa es una **purificación y concentración** de la muestra antes del análisis.

Función de las sustancias químicas:

Metil Isobutil Cetona (MIBK): Es un solvente orgánico **inmiscible en agua** que se utiliza para extraer selectivamente el complejo aniónico del oro ($[\text{AuCl}_4]^-$). La MIBK es un solvente ideal para la espectroscopía de absorción atómica (AAS) debido a su bajo punto de ebullición, que facilita su atomización en el equipo.

Ácido Perclórico residual: Como se mencionó, existe un riesgo **explosivo** si hay una concentración elevada de HClO_4 residual en la solución acuosa que se pone en contacto con la MIBK. La dilución y la evaporación del ácido perclórico en la primera etapa son cruciales para mitigar este riesgo, es por ello que, debido a la técnica, en la primera etapa el HClO_4 se lleva a sequedad para eliminarlo de la muestra y las posteriores diluciones realizadas aseguran que en caso de quedar alguna traza de este su concentración se diluya.

Reacción y Mecanismo de Extracción:

Formación de un par iónico: Los iones del complejo de oro, $[\text{AuCl}_4]^-$, forman un "par iónico" con protones o iones hidronio (H_3O^+) que son solubles en la fase orgánica (MIBK).

Partición: Cuando se agita la ampolla, el complejo de oro se transfiere de la fase acuosa a la fase orgánica, dejando atrás la mayoría de las sales y otros metales de la matriz en la fase acuosa. La fase orgánica, menos densa, flotará por encima de la acuosa y se separará para su análisis.

Resultado: La fase orgánica extraída es una solución de MIBK que contiene el oro purificado y concentrado, lista para ser analizada en el equipo AAS. La fase acuosa, que se descarta, contiene los demás componentes de la matriz que podrían haber interferido en el análisis.

12.5 Tecnología A Utilizar Y Detalle Del Procesamiento De Muestras Para La Obtención De Au Equipo ILR.

INTRODUCCIÓN

Este documento describe el plan de operación de una planta de procesamiento para la recuperación de oro a partir de muestras concentrados mediante cianuración y electro-obtención. Todos los residuos serán detoxificados químicamente.

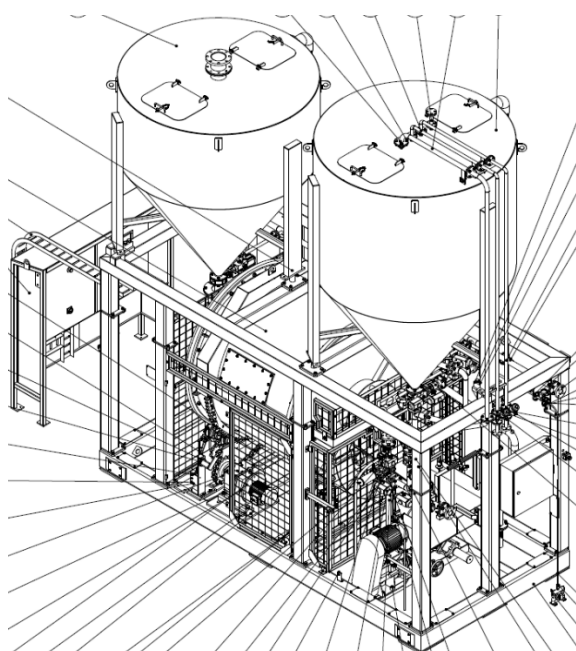


Fig. 12. Equipo ILR (In Line Leach Reactor – Reactor de Lixiviación en Línea)

El equipo ILR trabaja sobre el principio de laboratorio de la botella giratoria mediante el cual el tambor del ILR es girado sobre su eje horizontal para lograr un máximo rendimiento de lixiviación.

El principio de funcionamiento de este equipo consiste en agregar muestra sólida que contiene Au y con el agregado de reactivos, en este caso cianuro de sodio, se procede mediante agitación a realizar la extracción del metal.

Es un equipo cerrado herméticamente (medidas 7 m) donde ocurre el proceso de lixiviado, utiliza la solución de manera infinita, ya que esta se recircula y se reacondiciona en cada nuevo proceso, por lo que no genera efluentes como residuo del proceso, los sólidos más gruesos que pueda contener la muestra, son tratados y acondicionados en el mismo equipo para su descarte quedando un material inerte.

INFORME TÉCNICO DEL PROCESO

EQUIPO ILR PARA LA EXTRACCIÓN DE Au

El equipo consta de un reactor de lixiviación en línea (RLL – *ILR por sus siglas en ingles*), una celda de electro-obtención (CE), un tanque de detoxificación, un horno de fundición y los tanques, bombas y agitadores asociados. El RLL es un tambor horizontal de rodillos ampliamente utilizado para el tratamiento de concentrados de gravedad y flotación en todo el mundo, con más de 200 unidades instaladas y en funcionamiento.

El proceso tratará las muestras de concentrados y concentrados que se entregan semanalmente al Laboratorio en tachos. Estas muestras se almacenarán en las instalaciones bajo techo hasta su almacenamiento y procesamiento no representan un riesgo apreciable.

La capacidad de carga diaria es aproximadamente 2,8 toneladas de concentrado en el tanque de alimentación del ILR, donde se procesarán mediante una serie de etapas en un proceso por lotes. El proceso se resume en la siguiente figura:

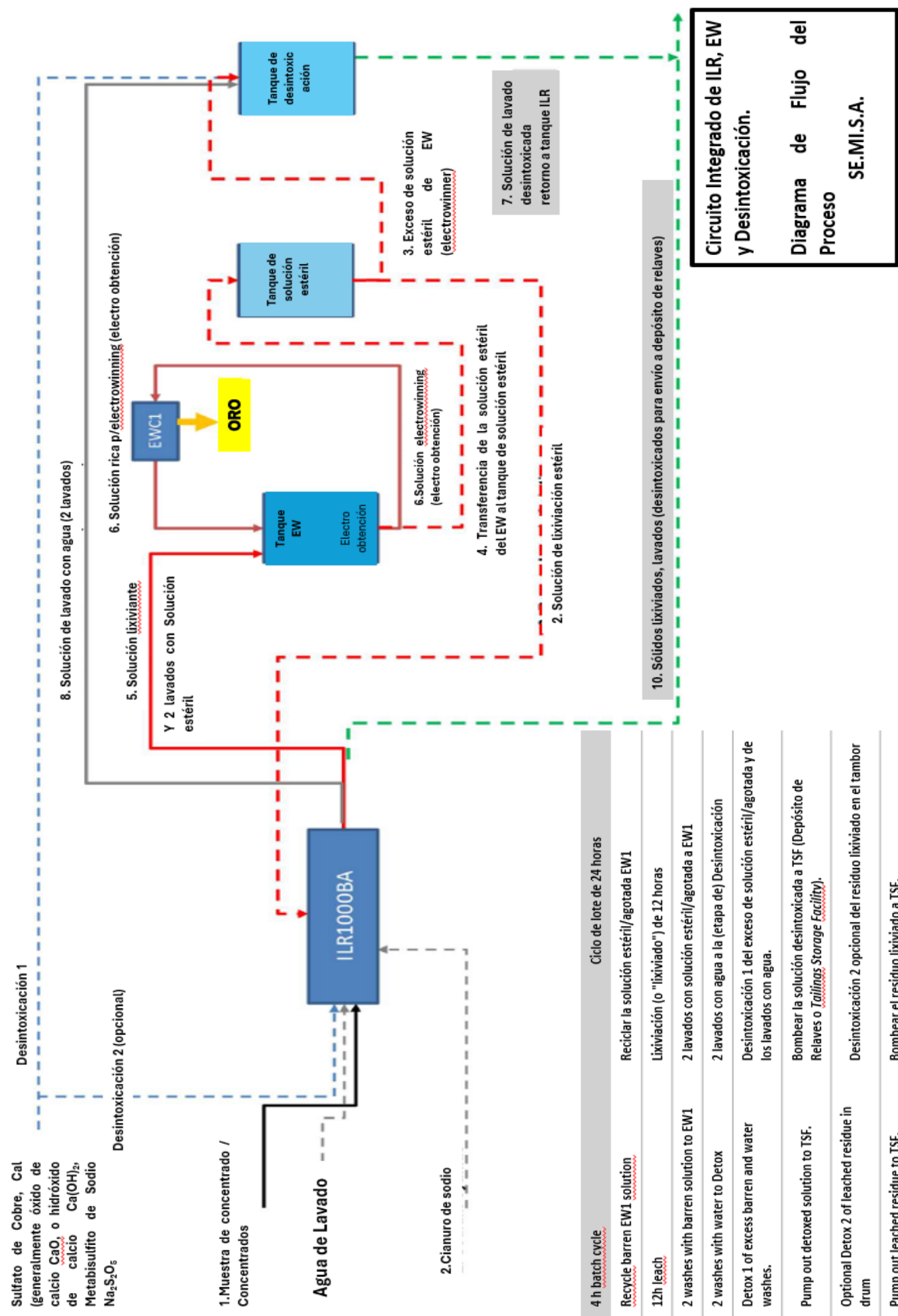


Fig. 13. Diagrama de Flujo del Proceso: Circuito Integrado de ILR, EW y Desintoxicación.

Estos pasos son:

- Las muestras de concentrado proveniente de los proyectos mineros se introduce en el tambor giratorio del ILR desde el tanque de alimentación.
- La solución de lixiviación circula desde el tanque de solución a través del tambor giratorio, rebosa al sumidero del reactor y regresa al tanque de solución. Esta solución de lixiviación es una solución de cianuro y cal (o sosa cáustica) con un pH alto que lixivía el oro.

La solución de lixiviación se recicla principalmente de la solución estéril del lote anterior, con algunos reactivos adicionales para compensar el consumo del lote anterior. Se añade un oxidante químico altamente selectivo, GoldiLOX, para acelerar la lixiviación del oro. Este paso suele durar hasta 12 horas.

- Se detiene el tambor y se deja sedimentar los sólidos. Se añade floculante para sedimentar los sólidos finos y la solución clara se drena al tanque de solución a través del sumidero y la bomba.

La solución clara se transfiere entonces al tanque de alimentación de la electro-obtención.

- Los sólidos se lavan para recuperar el oro residual en el tambor, añadiendo más solución estéril.

Al tanque de lixiviación interna (ILR), mezclando, clarificando y transfiriendo la solución de lavado al tanque de alimentación de electro-obtención. Este proceso se realiza dos veces.

- Los sólidos lixiviados se lavan con agua de proceso de forma similar para reducir el cianuro residual en el tambor. La solución se transfiere al tanque de desintoxicación, donde reacciona con peróxido y sulfato de cobre para obtener una solución con menos de 1 ppm de cianuro.

A continuación, se describe el proceso de la planta Semisa de los reactores de lixiviación en línea por lotes (ILRBA) de Gekko Systems, así como los circuitos de electrodeposición y de desintoxicación de cianuro: La secuencia de operación utiliza una solución estéril reciclada para recuperar el oro soluble del ILR en dos lavados, seguidos de dos lavados con agua para eliminar la mayor parte del cianuro de los sólidos. El oro se recupera mediante electro-obtención (*electrowinning*) y la solución estéril se recicla al ILR para el siguiente lote. El agua de lavado con cianuro se desintoxica con sulfato de cobre y SMBS o peróxido.

La secuencia general del ILR se resume en la Figura 14, mientras que los procesos en cada paso se muestran en la Figura 15, y el Diagrama de Flujo del proceso se muestra en la Figura 18.

4.1 ILR SEQUENCE

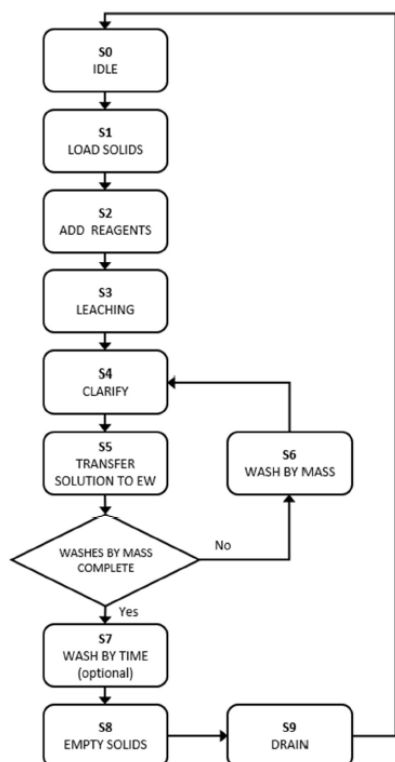


Fig. 14. Diagrama de Secuencia ILR (Lixiviación en Línea)

Etapas ILR	Tiempo	ILR	Tiempo	EW Tanque 70-TNK-01	Tiempo	Tanque Estéril 70-TNK-02	Tiempo	Tanque de Detox 80-TNK-03
1	0	Cargar Sólidos - usar Solución Estéril		Solución EW Previa	0.5	Bombear Estéril a ILR		
2	0.5	Ajustar reactivos - Usar Solución Estéril			1.0	Bombear a ILR		
3	1.0	Lixiviación - hasta 12 horas			2.0	Transferir Exceso Estéril a Tanque de Detox		
			<12.0	Detener EW - hasta 19 h ciclo EW			2.0	Recibir Exceso de Solución Estéril
4.0	13.0	Clarificar		Transferir la solución al tanque estéril	<13.0	Recibir Solución Previa	2.0	Detox continuamente según se recibe
5.0	13.6	Transferir Solución Rica a EW	13.6	Transferir Solución Rica			6.0	Detox continuamente según se recibe
6.1	14.0	Lavado 1 con Estéril			14.0	Bombear Solución Rica a ILR		
6.1.1	14.5	Clarificar Lavado 1						
5.1	15.1	Transferir Lavado 1 a EW	15.1	Recibir Solución de Lavado 1	15.5	Bombear Solución Rica a ILR		
6.2	15.5	Lavado 2 con Estéril				Almacenar Estéril restante		
6.2.1	16.0	Clarificar Lavado 2				Almacenar Estéril restante		
5.2	16.5	Transferir Lavado 2 a EW	16.5	Recibir Solución de Lavado 2		Almacenar Estéril restante		
6.3	16.9	Lavado 3 con Agua	17.0	EW Solución Rica, Lavado 1, Lavado 2.		Almacenar Estéril restante		Transferir la mitad de la Solución de Detox a TSF
4.3	17.5	Clarificar Lavado 3		Solución EW		Almacenar Estéril restante		
5.3	18.0	Transferir Lavado 3 a Detox		Solución EW		Almacenar Estéril restante		Recibir Solución de Lavado 3
6.4	18.4	Lavado 4 con Agua		Solución EW		Almacenar Estéril restante		detox continuamente según se recibe
4.4	19.0	Clarificar Lavado 4		Solución EW		Almacenar Estéril restante		
5.4	19.5	Transferir Lavado 4 a Detox		Solución EW		Almacenar Estéril restante		Recibir Solución de Lavado 4
6.6	19.9	Lavar Sólidos Detox (opcional)		Solución EW		Almacenar Estéril restante		detox continuamente según se recibe
8	22.0	Descargar Sólidos a TSF		Solución EW		Almacenar Estéril restante		
9	22.5	Drenar a TSF		Solución EW		Almacenar Estéril restante		

Fig. 15. Secuencia Operativa de la Planta de Producción

La solución estéril de electrodeposición se utiliza para la preparación de la solución de lixiviación en S1 y S2.

La solución estéril se utiliza para el lavado inicial en el Paso 6 para recuperar el oro, luego esta solución de lavado se transfiere al tanque de electro obtención. El agua de proceso se utiliza para los lavados secundarios del Paso 6 para eliminar el cianuro de los sólidos, y las soluciones se transfieren al Tanque de Desintoxicación.

El cianuro residual en los sólidos lavados y lixiviados se elimina en el ILR antes de pasar al S8. El operador añade sulfato de cobre sólido como catalizador para la destrucción del cianuro mediante SMBS o peróxido.

OPERACIÓN INICIAL

El equipo operará inicialmente como planta piloto, tratando muestras de exploración una o dos veces por semana lotes de hasta 500 kg.

En esta configuración, todos los pasos operativos se realizarán de forma secuencial para maximizar la flexibilidad operativa y minimizar los requisitos de equipo. Este diagrama de flujo simplificado se muestra en la Figura 21:

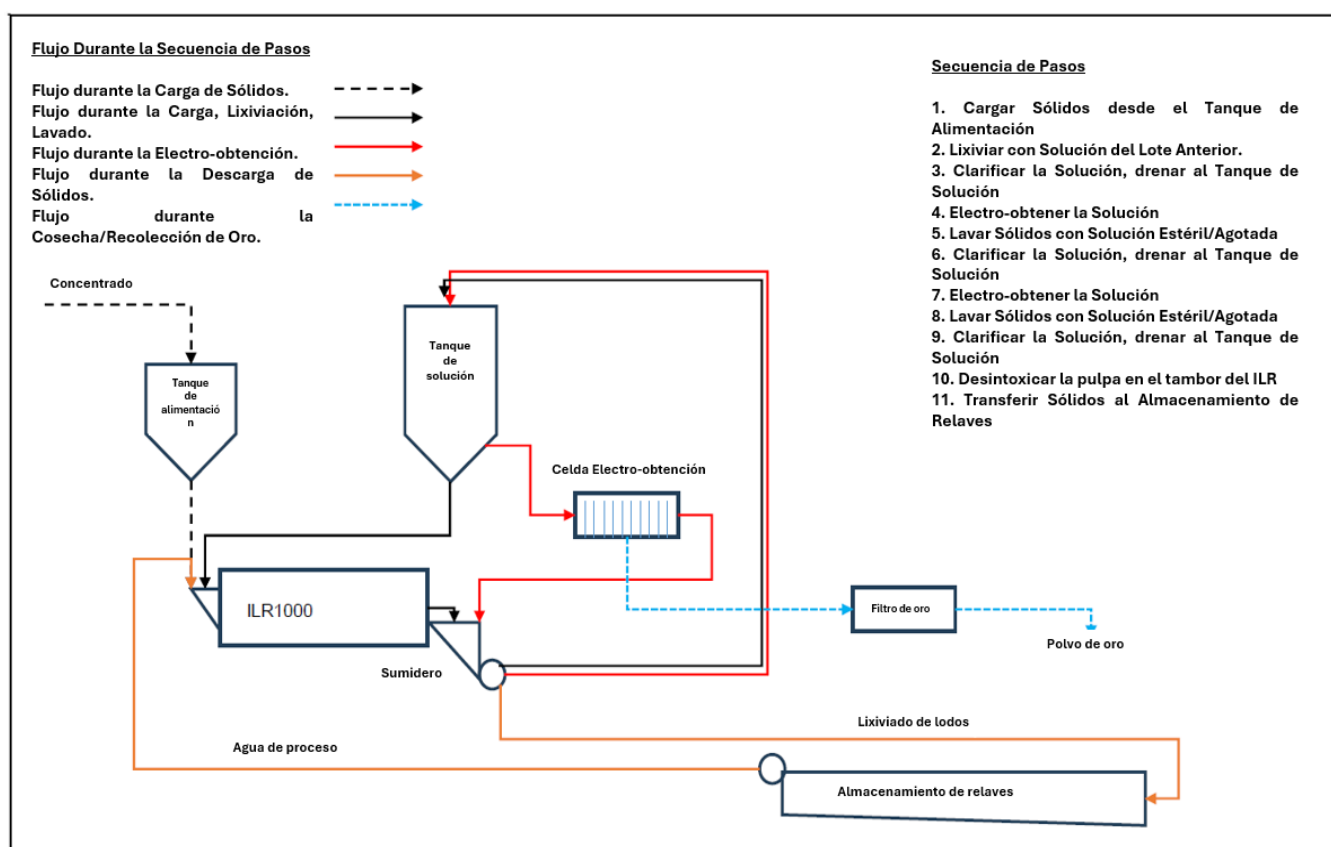


Fig. 16. Secuencia Operativa de la Planta de Producción Electro-obtención

El procedimiento simplificado es el siguiente:

- Se ajusta la solución de lixiviación en el cono de solución ILR, haciéndola circular desde el tanque de solución al sumidero y devolviéndola al tanque de solución, mientras se añaden reactivos secos al sumidero del ILR en la secuencia correcta.
- Se carga el concentrado en el tambor.
- Llenado del tambor con la solución de lixiviación, haciendo circular parte de la solución de vuelta al tanque de solución y haciendo rodar el tambor para la lixiviación.
- Se detiene el tambor y clarifica la solución de lixiviación antes de drenarla al tanque de solución.
- Extraer el oro mediante electro-obtención, haciendo circular la solución desde el tanque de solución a la celda de electro-obtención elevada, con el flujo de cola de la celda de electro-obtención fluyendo por gravedad al sumidero del ILR.

Una vez recuperado el oro, recircule la solución estéril a través del tambor ILR para lavar los sólidos y recuperar el oro residual. A continuación, se clarifica y drena la solución de lavado.

Se realiza una extracción electrolítica de la solución de lavado como antes y se almacena toda la solución estéril en el tanque de solución para usarla en el siguiente lote, no se descarta ningún tipo de solución durante el proceso, se recircula.

Se incorpora agua al tambor, luego sulfato de cobre y peróxido para desintoxicar.

Los sólidos lixiviados y desintoxicados se extraen al sumidero del ILR para su sedimentación. Se decanta el agua para reciclarla como agua de proceso y se recoge el concentrado para su almacenamiento o para devolverlo a la mina.

Para iniciar un nuevo lote, se añade los sólidos al tambor y se rellena con los reactivos en la solución de lixiviación anterior.

La celda EW (electro-obtención) se limpia periódicamente, y los sólidos se filtran y secan para recuperar el oro como un polvo fino apto para la fundición en lingotes.

El proceso completo durará entre dos y tres días, lo que permitirá realizar al menos dos lotes por semana.

12.6 Diagrama De Instalación De Equipos, Sistemas de Contingencia Contra Derrames y Otras Instalaciones.

12.6.1 ILR

La disposición preliminar de la planta de producción se muestra en la Figura 17. Consta del área principal de proceso/producción con el ILR, los tanques de solución de proceso y los tanques de reactivos, la celda de electrodeposición y las instalaciones de fundición. La

disposición final puede variar; sin embargo, se mantendrá la disposición general de las áreas de contención.

El área de procesamiento de muestras en el ILR consta de una serie de áreas con contenedores para contener y gestionar cualquier derrame. Los contenedores separan las pulpas de proceso de las soluciones de proceso y los productos químicos incompatibles entre sí. Cada área con contenedores cuenta con una bomba de derrames que puede transferir el agua de regreso al proceso, al tanque de desintoxicación o al almacenamiento de relaves.

El área de procesamiento de muestras será un edificio seguro que albergará las áreas de electrodeposición, fundición, almacenamiento de fundente y almacenamiento de oro. Cualquier derrame en esta área será contenido y devuelto a las áreas de fundición o de proceso. Cada área con contención tendrá capacidad para al menos el 110% del volumen del tanque mayor. Habrá una distancia mínima de 1 m entre los tanques y las paredes del contenedor.

El almacenamiento de productos químicos se realizará en un área cubierta dedicada, con los productos químicos incompatibles separados.

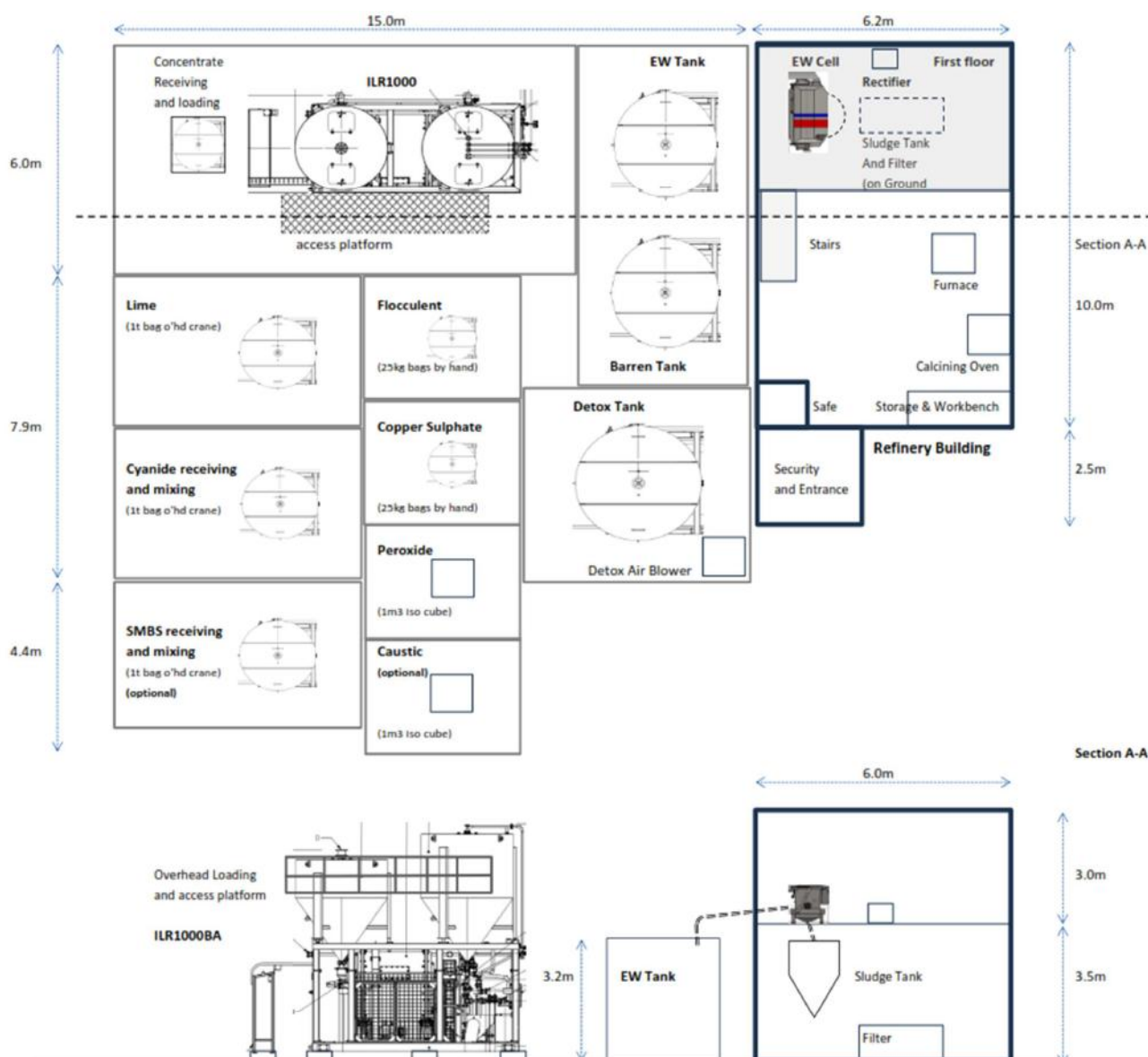


Fig. 17. Lay out tentativo de instalación de equipo ILR y celda de electro-obtención

12.6.2 Instalación Inicial Del Equipo ILR y Celda de Electro-Obtención

ETAPA 1

La disposición inicial del equipamiento constará del Reactor de Lixiviación en Línea (ILR), la celda de electrodeposición, el rectificador y el almacenamiento de relaves.

El ILR se coloca en su ubicación final dentro del área de contención con contendor. La celda de electrodeposición se coloca en una plataforma temporal con acceso para el operador en lo que será el contendor del tanque de la Solución EW en la planta de producción. El peróxido se ubicará en un contendor exclusivo.

Los productos químicos restantes se añadirán al proceso manualmente como polvo químico seco. Solo el flóculo se mezclará manualmente en cubos de 20 litros para añadirlo en forma líquida. Los químicos secos se almacenarán en dos áreas de contención para separar los productos químicos incompatibles.

Con esta opción, el oro puede recolectarse directamente como lodo catódico, decantarse y secarse para su comercialización a una refinería.

ETAPA 2

Cuando el equipo de electro-obtención esté disponible, la operación piloto podrá realizarse de forma completa. En este caso, la celda de electrodeposición y el rectificador se ubicarán en su ubicación final. Opcionalmente, las instalaciones de refinación también podrán instalarse para obtener lingotes de oro en lugar de oro en polvo.

En ambas opciones, se prevé que cualquier derrame se trate devolviéndolo al tambor ILR y añadiendo peróxido. Opcionalmente, se puede instalar y utilizar el tanque de desintoxicación para este fin. Esto mejorará la flexibilidad operativa.

12.6.3 Insumos, Cantidad En Uso y Almacenamiento.

Para la operación del equipo ILR se tendrá los insumos y los requisitos de almacenamiento que se resumen en la Tabla N°5 Los reactivos del equipo de electro-obtención se incluyen al final de la tabla.

Sistema Entrada	Tipo - Unidad	Por lote	Por mes	Almacenamiento
Muestra de Concentrado	Sólido - kg	2800	8400	21000
Cianuro de sodio	Sólido - kg	108	3228	4000
Cal hidratada	Sólido - kg	57	1699	2000
Goldilox	Sólido - kg	2,5	75	150
Floculante	Sólido - kg	0,2	6	40
Sulfato de cobre pentahidratado	Sólido - kg	3,5	104	200
Peróxido de hidrógeno solución al 50 %	Líquido - litros	98	2953	3000
Hidróxido de sodio (opcional) solución al 50 %	Líquido - litros	53	1600	2000
Metabisulfito de sodio (opcional)	Sólido - kg	143	4298	5000
Bórax (fundente de fundición)	Sólido - kg	-	75	150
Sílice (fundente de fundición)	Sólido - kg	-	25	50
Ceniza de sosa (fundente de fundición)	Sólido - kg	-	25	50
Ácido sulfámico (cátodos de desincrustación)	Sólido - kg	-	10	25

Tabla N°5: Detalle de insumos utilizados por lote de muestra, por mes y stock de almacenamiento

Los datos proporcionados corresponden a la mejor operatividad de los equipos, puede ser que los insumos en su almacenamiento y uso estimado tenga variaciones hacia menores valores.

Los requisitos para el funcionamiento equipo ILR se muestran a continuación en la Tabla N°6.

Sistema Entrada	Tipo - Unidad	Por lote	Por mes	Almacenamiento
Muestra de Concentrado	Sólido - kg	500	4000	1000
Cianuro de sodio	Sólido - kg	21	170	200
Cal hidratada	Sólido - kg	19	151	200
Goldilox	Sólido - kg	1,3	10	20
Floculante	Sólido - kg	0,05	0,4	20
Sulfato de cobre pentahidratado	Sólido - kg	26	209	200
Peróxido de hidrógeno solución al 50 %	Líquido - litros	143	1143	2000
Hidróxido de sodio (opcional) solución al 50 %	Líquido - litros	13	104	1000
Metabisulfito de sodio (opcional)	Sólido - kg	48	382	400

Tabla N°6: Detalle de insumos utilizados en equipo ILR

12.6.4 Solución De Lixiviación De Cianuro

Durante las operaciones del equipo, se utilizarán aproximadamente 13 m³ de solución con alto contenido de cianuro y 16 m³ de solución con bajo contenido de cianuro en el proceso.

La solución con alto contenido de cianuro se almacenará y se transferirá entre el ILR, el tanque de alimentación de EW (electro-obtención) y el tanque estéril de EW, como se describió en la sección anterior. Aproximadamente 1,3 m³ de esta solución se transfieren al tanque de desintoxicación en cada lote.

La solución con bajo contenido de cianuro estará presente en el tambor del ILR y en el tanque de desintoxicación. Se produce al eliminar la solución residual con alto contenido de cianuro del tambor del ILR y del exceso de solución con alto contenido de cianuro, como se describió anteriormente.

La solución con bajo contenido de cianuro se trata químicamente para reducir el cianuro libre y el cianuro WAD a menos de 1 ppm utilizando peróxido o MBSS (metabisulfito de sodio) en el tanque de desintoxicación y, si es necesario, en el tambor del ILR. La solución tratada y el lodo se bombean a la instalación de almacenamiento de relaves (TSF). Aquí, los sólidos sedimentan y la solución clara se reutiliza como agua de proceso en la planta.

Prácticamente no hay solución de cianuro residual.

El aumento neto del volumen de agua libre en la TSF se debe únicamente al peróxido líquido y al agua limpia utilizada para mezclar el floculante, que es de aproximadamente 10 m³/mes. Esto se debe a que todos los demás reactivos pueden prepararse con agua de proceso reciclada y el agua contenida en el concentrado quedará atrapada como agua intersticial en

los relaves sedimentados. Esto significa que no es necesario descargar agua regularmente de la TSF.

Si se requiere una descarga de agua ocasional, esta puede tratarse adicionalmente en el tanque de desintoxicación y analizarse completamente para garantizar el cumplimiento antes de su descarga.

Durante la operación inicial, el ILR contendrá aproximadamente 2 m³ de solución con alto contenido de cianuro. Esta solución circula entre el tanque de solución ILR, el tambor ILR y la celda de electrodeposición, como se describió anteriormente.

Aproximadamente 200 l de la solución con alto contenido de cianuro se tratarán en el tambor ILR hasta alcanzar un contenido inferior a 1 ppm de NaCN antes de ser bombeada al tanque de almacenamiento con la pulpa lixiviada. Aquí, los sólidos sedimentan y la solución clara puede reutilizarse como agua de proceso en la planta. Debido a las pequeñas cantidades de material tratado, no se producirán descargas desde la TSF.

12.6.5 Plan De Contingencia en Caso de Derrames

Todas las instalaciones de producción se encuentran dentro de áreas con contenciones, sumideros de recolección y bombas de derrames. En caso de ocurrir algún derrame se procederá de acuerdo con la situación.

El derrame de pulpa de proceso puede bombearse de regreso al ILR o al tanque de desintoxicación. El derrame de solución de proceso se bombeará a la alimentación de EW o al tanque estéril de EW, según la ley del oro. Los derrames en las áreas de reactivos se devolverán a sus tanques de almacenamiento si están limpios y estos están disponibles; de lo contrario, se pueden dirigir al tanque de desintoxicación. Alternativamente, los derrames de cáustico y cal pueden bombearse al área de almacenamiento de relaves si no contienen cianuro.

Los derrames en el área de desintoxicación se devolverán al tanque de desintoxicación.

Cualquier derrame de químico seco en el área de almacenamiento se gestionará mediante el uso de kits de contención y absorbentes adecuados, y el material contaminado se eliminará posteriormente en el sistema de desintoxicación o en el almacenamiento de relaves, según corresponda.

Se instalarán y utilizarán monitores de gas para identificar cualquier peligro que pueda causar un derrame de reactivos o fluidos de proceso. Los monitores de gas de cianuro de hidrógeno emitirán alarmas a 4,7 y 10 ppm de HCN. Estos niveles son lo suficientemente bajos como para identificar cualquier problema potencial mucho antes de que se vuelva peligroso para los operadores, lo que permite tomar medidas correctivas o la evacuación.

Se proporcionará equipo y capacitación especializados para la manipulación de reactivos, incluido el cianuro.

12.7 Número De Muestras Procesadas Por Lixiviación Con Cianuro

El proceso de tratamiento de muestra en equipo ILR tiene una capacidad para procesar hasta 30 muestras minerales al mes, de hasta 2800 kg.

Este proceso inicialmente procesará hasta 8 muestras al mes, de hasta 500 kg.

12.8 Agentes Alcalinizantes para Prevenir la Producción de Gas de Cianuro de Hidrógeno

Se utiliza cal hidratada o cáustico para mantener siempre el pH de las soluciones de cianuro por encima de 10 y, generalmente, por encima de 11. El consumo se mostró en las Tablas 5 y 6.

Las soluciones de lixiviación y electrodeposición contendrán aproximadamente un 0,05 % de Ca(OH)_2 , lo que da un pH de aproximadamente 11,5, o un 0,5 % de NaOH, lo que da un pH de aproximadamente 13.

13. ENSAYOS, DETERMINACIONES, ESTUDIOS DE CAMPO Y/O LABORATORIOS REALIZADOS.

No se realizaron, estudio de campo y/o laboratorios por no ser necesarios.

14. DESCRIPCIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS Y GASEOSOS, EN SU CANTIDAD Y CALIDAD U OTRO TIPO DE EMISIONES O VERTIDOS, RUIDOS, VIBRACIONES, OLORES, ENERGÍA, EMISIONES LUMINOSAS, PARTÍCULAS, ETC.

Caracterización de los tipos, cantidades y composición de los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos, incluyendo sistema de tratamiento y/o disposición final.

EFLUENTE	TIPO	CANTIDAD (aprox. mensual)	COMPOSICIÓN	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
Solución ácida	Líquido	4.5 l	Ác. clorhídrico + Ác. Nítrico + Ác. Perclórico	Almacenamiento temporario	Tratamiento con empresa disposición final autorizado
Solución orgánica	Líquido	4.5 l	Metil isobutil cetona + Ác. clorhídrico + Ác. Nítrico + Ác. Perclórico	Almacenamiento temporario	Tratamiento con empresa disposición final autorizado
Vapores ácidos	Gas	A calcular	Ác. clorhídrico + Ác. Nítrico + Ác. Perclórico	Campana lavadora de gases Campana filtro de carbono	-

15. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN SU CANTIDAD

A efectos de identificar los procedimientos ambientales, se confecciona el siguiente cuadro indicativo de los distintos tipos de residuos generados en el laboratorio.

ÁREAS OPERATIVAS	RESIDUOS NO PELIGROSOS	RESIDUOS PELIGROSOS	EFLUENTES LÍQUIDOS
Áreas de recepción	SI	NO	NO
Laboratorio	SI	SI	SI
Nave de equipos	SI	NO	NO
Rotulado	SI	NO	NO
Áreas de estacionamiento	SI	NO	NO
Baños	SI	NO	SI
Depósitos	SI	NO	NO
Oficinas administrativas	SI	NO	NO
Limpieza de rejillas y cámara	SI	NO	NO

16. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DEL TRATAMIENTO Y/O LUGAR DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

16.1 Gestión De Residuos Comunes No Peligrosos.

Definición: se define como residuos “no peligrosos” todos aquellos que no representan un riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

Deben ser dispuestos y trasladados en forma correcta para evitar problemas sanitarios y ambientales.

16.2 Descripción De Los Residuos No Peligrosos

- Restos de envases de alimentos y bebidas
- Producto del barrido de pisos
- Papelería de administración.
- Bolsas de plástico

16.3 Manejo De Residuos No Peligrosos

La gestión de residuos no peligrosos generados por la actividad comprende un conjunto de medidas a aplicarse tanto en su separación como su almacenamiento y posterior transporte por parte de la municipalidad de la ciudad de Palpalá, al centro Ambiental Jujuy, sito en la localidad de Chanchillos, Palpalá.

A los efectos se dispondrá en todas las áreas operativas de la empresa recipientes para el depósito de residuos no peligrosos en cantidad suficiente, con tapa y debidamente señalizado, los cuales se encuentran ubicados en todo el predio, incluyendo estacionamiento, baños y administración.

PROPÓSITO: definir un conjunto de procedimientos mínimos para la correcta gestión, depósito temporal y transporte de todos los residuos no peligrosos que se generen en el laboratorio.

Residuos no peligrosos: los residuos no peligrosos generados en la empresa incluyen:

- Restos de papelería de área administrativa u otros.
- Residuos no peligrosos generados en el área de estacionamiento
- Barrido y limpieza de pisos.
- Nave de equipo y almacenamiento.
- Sector rotulado
- Laboratorio.

PROCEDIMIENTO:

En todas las áreas habrá recipientes para el depósito de residuos no peligrosos en cantidad suficiente, con tapa y debidamente señalizados (oficina administrativa, futura nave de equipo, laboratorio, playas de estacionamiento, baños y áreas parquizadas).

No está permitido el enterramiento o quema de ningún tipo de residuos, incluido pasto y ramas generados por el mantenimiento de espacios verdes.

En caso de ser necesario en el depósito temporal hasta su recolección, deberá realizarse en recipientes adecuados (plástico), evitando el alcance de animales.

ÁREAS OPERATIVAS: Todas las áreas, tanto espacios abiertos como cerrados.

RESPONSABLE: encargado y todo el personal.

ALMACENAMIENTO: Para el almacenamiento de los residuos no peligrosos, se cuenta con contenedores de 20 litros, con tapa, dispuestos en zonas adecuadas del establecimiento.

Se retira el contenido de los contenedores menores que se encuentran dispuestos en las distintas áreas operativas de la estación y se los deposita en los tachos descriptos, en bolsas de plástico.

RETIRO Y TRANSPORTE: El retiro y transporte de los residuos No Peligrosos es realizado por la empresa del Servicio Municipal, la cual tienen una frecuencia diaria por ser zona industrial.

16.4 Gestión De Residuos Peligrosos.

DEFINICIÓN: Se define como residuos peligrosos todos aquellos que presentan un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, por su característica de peligrosidad (tóxico, inflamable, corrosivo, explosivo, infeccioso).

Son de diferentes tipos y para su gestión son necesarias medidas de discriminación y tratamiento diferencial de los mismos.

Descripción De Los Residuos Peligrosos

Los residuos que potencialmente pueden ser generados durante el funcionamiento del laboratorio.

Cuadro identificador de residuos líquidos.

CONSUMO	ÁCIDO PERCLÓRICO	ÁCIDO NITRÍCO	ÁCIDO CLORHÍDRICO	MIBK
UNIDAD	ml	ml	ml	ml
Consumo por muestra	15	25	12,5	20
Consumo por triplicado de muestra	45	75	37,5	60
Consumo mensual (150 muestras)	6750	11250	5625	9000
Litros mensuales	6,75	11,25	5,625	9
Residuos mensuales (litros)	0	10	4	4,5

- **Y6** Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
- **Y34** Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- **Y42** Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
- **Y48** Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con algún residuo peligroso
- Filtros de papel (cantidad mensual 15 kg).
- Residuos sólidos de muestra tratadas.
- Guantes, papeles trapos utilizados para la limpieza de superficies u otros que entraron en contacto con cualquiera de las sustancias químicas del laboratorio, que se deben descartar en contenedores especiales.

Manejo De Residuos Peligrosos

La gestión de los residuos peligrosos generados por la actividad comprende un conjunto de medidas a aplicar en su separación, como su almacenamiento y posterior transporte por parte de empresas autorizadas.

A los efectos de dispondrá en una determinada cantidad de recipientes para depósito de residuos peligrosos en cantidad suficiente, con tapa y debidamente señalizados.

Procedimiento De Control De Residuos Peligrosos

Separación, almacenamiento rotulado, transporte debidamente habilitado para el transporte y disposición final adecuada.

PROPÓSITO: Definir un conjunto de procedimientos mínimos para la correcta gestión, depósito temporal y transporte de todos los residuos peligrosos que se generen en las áreas de expendio en el laboratorio.

Procedimiento:

Separación De Residuos

- No deben mezclarse residuos sólidos con líquidos o semi sólidos.
- No deben mezclarse residuos incompatibles, que puedan reaccionar químicamente de forma violenta o peligrosa.

En todas las áreas donde se generen residuos peligrosos, estos se deberán trasladar hasta los contenedores ubicados en las áreas asignadas, según se trata de líquidos, sólidos o arenas contaminadas, los cuales se encontrarán debidamente señalizados y rotulados.

En caso de derrame, se procederá, absorber con arena o material absorbente, se recogerá con elementos adecuados (descartados en contenedores especiales) y se pondrá en un recipiente al efecto.

Se terminará de repasar la con absorbentes, los cuales se llevarán hasta los contenedores de residuos peligrosos, acondicionados para tal fin.

Todos los recipientes vacíos de vidrio o plásticos como los elementos contaminados que se generen como resultado del mantenimiento de los equipos, como, aceites, trapos estopas, utilizados serán trasladados a los contenedores de residuos peligrosos.

En caso de generar barro contaminado, como resultado de la limpieza de las rejillas, estos deberán ser colados en recipientes dispuestos a los efectos y hasta su traslado por parte de la empresa autorizada.

Se cuenta con contenedores de 20 litros, pintado, señalizado y con tapa.

Además, se encuentra dispuestos en cada área, adecuadas para poder realizar el descarte.

ALMACENAMIENTO:

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se cuenta con una zona totalmente acondicionada, cerrada y señalizada con bandejas de contención en caso de derrame.

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos, se cuenta con contenedores. Señalizado y con tapa, dispuesto en zona adecuada a la empresa.

Para el almacenamiento de líquidos contaminados, se cuenta con contenedores especiales, pintado, señalado y con tapa, dispuesto en una zona adecuadas, el cual se encuentran montados sobre plataforma para controlar el derrame.

RETIRO Y TRASLADO:

El transporte de residuos peligrosos se realizará por el servicio de recolección autorizada normalizado, el cual tiene una frecuencia aproximada cada 12 meses como máximo, o de acuerdo con el volumen de generación.

17. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

A continuación, se identifican, caracterizan y valoran los impactos ambientales que la actividad puede producir tanto para la etapa de construcción como para la de operación. A tal efecto se consideran los siguientes criterios:

- **Carácter genérico del impacto:** hace referencia a su consideración adversa (negativo) o beneficiosa (positivo), con respecto al estado previo de la actuación.
- **Características temporales:** indica el momento en el que se produce el impacto y su persistencia a través del tiempo, pudiendo ser inmediato o a largo plazo.
- **Reversibilidad:** impacto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras que el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.
- **Sinergia del impacto:** en algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, pueden dar lugar a otros de mayor entidad cuando actúan en conjunto.
- **Grado de probabilidad** o certeza de que ocurran los impactos.
- **Valoración** que resume el grado e intensidad de la modificación en la calidad ambiental de la acción de proyecto, según la siguiente escala de impactos.
- **Compatible:** impacto de poca entidad. En el caso de impactos adversos habrá recuperación inmediata de las condiciones originales, tras el cese de la acción. No se precisa medidas correctoras.
- **Moderado:** la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo.

- **Severo:** la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras, para la recuperación de las condiciones iniciales. Aún con estas medidas, la recuperación requiere un periodo de tiempo prolongado.
- **Crítico:** la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

Una síntesis de estos aspectos se muestra en las Matrices de evaluación, caracterización y valoración que se adjuntan para cada etapa.

17.1 Identificación y descripción de los impactos durante la Etapa de Construcción

En general, esta etapa no presentará prácticamente impactos ambientales ya que se utilizará la infraestructura existente realizándose simplemente algunas modificaciones menores vinculadas a sub divisiones internas, refacción de baños e instalación del equipamiento de laboratorio. Todas las construcciones se realizarán en seco.

17.1.1 Clima

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.2 Atmósfera

En la etapa de construcción, se producirán impactos negativos muy bajos ya que las actividades propias de la obra tales como excavaciones, roturas de paredes o pisos, podrían generar emisiones de partículas sólidas y polvos. Ninguna de estas acciones será de magnitud ni se considera a estos como una fuente mayor de contaminantes peligrosos, ni una amenaza inminente a la calidad del aire, con lo que los impactos serán menores. Los impactos serán negativos, aunque temporales, reversibles, recuperables y de tipo compatible.

17.1.3 Ruido

Al igual que para el punto anterior, los movimientos y acciones propias de la obra pueden generar un incremento de los niveles sonoros. Teniendo en cuenta los valores observados en la zona sobre ruidos y nivel sonoro existentes (dadas las características de la zona), no se prevé que los incrementos sean significativos por encima de los valores actuales. De acuerdo a las tareas previstas y la magnitud de la obra, no se espera que los ruidos superen en forma promedio durante las horas de trabajo, los 80 – 90 dB, aunque se esperan valores mayores en forma puntual, dependiendo de tareas específicas o el uso de algún equipo en particular.

Un aspecto que favorece esta situación es el hecho de que la obra se realizará en una zona sub urbana industrial.

Por otro lado, todas las tareas de obra respetarán los horarios de trabajo y descanso propios de la actividad comercial, por lo tanto, el impacto será negativo, temporal, reversible, recuperable y compatible.

17.1.4 Geología y Geomorfología

17.1.4.1 Relieve

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.4.2 Estabilidad de las laderas

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.4.3 Sitios de Interés Geológico

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.5 Hidrología Superficial

17.1.5.1 Calidad del Agua Superficial

No se prevén impactos sobre este elemento ya que no existen cuerpos de agua próximos a la obra. Mientras duren las obras de instalación, los obreros y operarios contarán con los baños existentes.

17.1.5.2 Efecto Barrera

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.5.3 Riesgos de Inundaciones

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.5.4 Cambios en los Flujos de Caudales

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.5.5 Erosión - Sedimentación

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.6 Hidrología Subterránea

17.1.6.1 Calidad del Agua Subterránea

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.6.2 Reservas de Agua Subterránea

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.6.3 Interrupción Flujos de Agua Subterránea - Recarga de Acuíferos

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.7 Suelos

17.1.7.1 Destrucción Directa - Compactación

Teniendo en cuenta que el predio en donde se construirá la planta está destinado a uso industrial, no se prevén impactos para este elemento.

17.1.7.2 Erosión

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.7.3 Calidad Edáfica

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.8 Vegetación

17.1.8.1 Cobertura - Diversidad

Para la etapa de construcción, por tratarse de una zona totalmente intervenida y destinada a uso industrial, el impacto es totalmente compatible en relación a la flora existente.

17.1.8.2 Especies Protegidas

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.8.3 Riesgo de Incendios a la Vegetación Natural

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.9 Fauna

17.1.9.1 Pérdida de Hábitat

Al igual que para el apartado sobre la vegetación, el proyecto no se prevén impactos.

17.1.9.2 Efecto Barrera

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.9.3 Enclaves Sensibles

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.9.4 Especies Protegidas

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.9.5 Abundancia

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.10 Paisaje

17.1.10.1 Visibilidad - Calidad Paisajística

Mientras duren las obras, el impacto estará dado por la presencia de todos los elementos relacionados a las mismas: maquinarias, materiales, señalizaciones, casillas, vallado, etc. Por otra parte, las tareas de instalación de la planta se desarrollarán al interior del predio existente con lo que el impacto, debido a estos elementos, es menor y totalmente compatible.

Por lo mencionado, el impacto será negativo, reversible, recuperable y compatible.

17.1.11 Demografía

17.1.11.1 Estructura Demográfica

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.11.2 Educación

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.11.3 Salud

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.11.4 Ocupación Laboral

Sobre este tema, el impacto es positivo ya que la actividad representa una demanda de mano de obra por las tareas de construcción, más aún, teniendo en cuenta las condiciones socio económicas de la ciudad, la región y la provincia en general.

El impacto sobre este aspecto es positivo y sinérgico.

17.1.11.5 Aceptación Social

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12 Sector Primario

17.1.12.1 Pérdida de Terrenos Productivos

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.2 Accesibilidad. Efecto Barrera

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.3 Agricultura

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.4 Ganadería

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.5 Forestación

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.6 Caza y Pesca

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.12.7 Cambios de Productividad de Terrenos Aledaños

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.13 Sector Secundario**17.1.13.1 Industria**

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.13.2 Construcción

El sector de la construcción ha demostrado a lo largo del tiempo, ser uno de los pilares de la economía, sobre todo en tiempos de crisis, con lo que la realización del proyecto significa un impacto positivo para este elemento. El impacto es positivo y sinérgico.

17.1.13.3 Energía

No se prevén impactos sobre este elemento.

La energía necesaria (gas y electricidad) para este proyecto será cubierta por las empresas proveedoras de la provincia de acuerdo a las condiciones comerciales vigentes. El diseño del proyecto prevé las instalaciones y condiciones de la misma, necesarias para la distribución de energía eléctrica y alumbrado público, conforme a las normas existentes.

17.1.14 Sector Terciario**17.1.14.1 Servicios - Seguros**

El impacto en este elemento, es también positivo ya que el proyecto en esta etapa, brinda la posibilidad de numerosas actividades del sector, que no las realiza por sí misma y requiere de terceros, generando un impacto positivo en el mercado. Esto implica la contratación de seguros, servicios bancarios y financieros, reparaciones eléctricas y mecánicas, servicios especializados, etc.

17.1.14.2 Transporte

Sobre este elemento, el proyecto prevé también impactos positivos ya que favorece la prestación de servicios de transporte de personas, bienes y mercancías. El impacto es positivo e indirecto.

17.1.14.3 Comercio

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.14.4 Hotelería

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.15 Factores Socioculturales

17.1.15.1 Sistema de Vida Tradicional

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.15.2 Accesibilidad Transversal

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.15.3 Patrimonio Histórico - Cultural

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.15.4 Yacimientos Arqueológicos – Paleontológicos

No se prevén impactos sobre este elemento. Para el caso de presentarse hallazgos de este tipo, se han previsto medidas y acciones a ejecutar.

17.1.16 Sistema Territorial**17.1.16.1 Remodelación del Sistema**

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.16.2 Intersección de Servicios

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.1.16.3 Red Vial

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2 Identificación y descripción de los impactos durante la Etapa de Operación**17.2.1 Clima**

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.2 Aire

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.3 Ruidos

Los ruidos propios del funcionamiento de la planta, no superan los 80dBA con lo que no se producen impactos en este aspecto.

17.2.4 Geología y Geomorfología**17.2.4.1 Relieve**

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.4.2 Estabilidad de las laderas

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.4.3 Sitios de Interés Geológico

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.5 Hidrología Superficial

17.2.5.1 Calidad del Agua Superficial

El funcionamiento de la planta genera pequeños volúmenes variables de agua generados en el uso de los sanitarios y cocina, los que se colectarán y tratarán a través del servicio de cloacas.

Un riesgo presente es el generado por eventuales derrames y que los mismos alcancen el sistema de drenaje cloacal. Previendo esa posibilidad, todos los tanques y depósitos cuentan con bateas de contención ante posibles roturas.

El impacto es negativo, recuperable, reversible y compatible.

17.2.5.2 Efecto Barrera

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.5.3 Riesgos de Inundaciones

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.5.4 Cambios en los Flujos de Caudales

No se prevén impactos sobre este elemento. Toda el agua necesaria para la operación se tomará de la red de agua potable existente.

17.2.5.5 Erosión - Sedimentación

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.6 Hidrología Subterránea

17.2.6.1 Calidad del Agua Subterránea

Para este elemento, se pueden realizar las mismas consideraciones que para el apartado de calidad del agua superficial, ya el riesgo es similar, previéndose un impacto negativo, reversible, recuperable y compatible.

17.2.6.2 Reservas de Agua Subterránea

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.6.3 Interrupción Flujos de Agua Subterránea - Recarga de Acuíferos

No se prevén impactos sobre estos elementos.

17.2.7 Suelos

17.2.7.1 Destrucción Directa - Compactación

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa. Todo el sitio de la planta está destinado a uso industrial.

17.2.7.2 Erosión

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.7.3 Calidad Edáfica

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.8 Vegetación

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa. La zona se encuentra totalmente intervenida y el sector destinado a la planta, libre de especies arbóreas.

17.2.9 Fauna

Al igual que para el punto anterior, tampoco se prevén impactos para esta etapa del proyecto.

17.2.10 Paisaje

Durante la fase de operación no se producirán impactos considerando que la zona donde se emplazará el proyecto está ubicado en un predio industrial..

17.2.11 Demografía**17.2.11.1 Estructura Demográfica**

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.11.2 Educación

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.11.3 Salud

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa.

17.2.11.4 Ocupación Laboral

Sobre este tema, el impacto es también positivo ya que la actividad representa una oportunidad concreta de trabajo en un medio caracterizado por pocas oportunidades laborales. Se espera que el emprendimiento genere alrededor de 6 puestos de trabajo directos. El impacto sobre este aspecto es positivo y sinérgico.

17.2.11.5 Aceptación Social

Para la etapa de operación, se prevé un impacto positivo por el servicio a prestar y lo mencionado en el apartado anterior sobre la generación de empleo.

17.2.12 Sector Primario**17.2.12.1 Pérdida de Terrenos Productivos**

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.2 Accesibilidad. Efecto Barrera

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.3 Agricultura

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.4 Ganadería

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.5 Forestación

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.6 Caza y Pesca

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.12.7 Cambios de Productividad de Terrenos Aledaños

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.13 Sector Secundario**17.2.13.1 Industria**

La actividad supone una oferta de servicios específicos para la industria minera con un importante efecto multiplicador de la economía. El Impacto es positivo y sinérgico.

17.2.13.2 Construcción

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.13.3 Energía

No se prevén impactos sobre este elemento en esta etapa. La energía necesaria para el funcionamiento del laboratorio proviene de fuentes comerciales.

17.2.14 Sector Terciario**17.2.14.1 Servicios - Seguros**

El impacto en este elemento, es también positivo ya que el proyecto en su etapa de operación, requerirá de servicios de terceros para su normal funcionamiento, generando un impacto positivo en el sistema. Esto implica la contratación de seguros, servicios bancarios y financieros, reparaciones eléctricas y mecánicas, servicios especializados, etc.

17.2.14.2 Transporte

Sobre este elemento, también es posible predecir impactos indirectos positivos ya que para el funcionamiento de la planta resulta necesario trasladar la materia prima desde los distintos lugares de generación y las muestras a analizar, necesitando del transporte.

17.2.14.3 Comercio

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.14.4 Hotelería

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.15 Factores Socioculturales

17.2.15.1 Sistema de Vida Tradicional

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.15.2 Accesibilidad Transversal

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.15.3 Patrimonio Histórico - Cultural

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.15.4 Yacimientos Arqueológicos – Paleontológicos

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.16 Sistema Territorial

17.2.16.1 Remodelación del Sistema

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.16.2 Intersección de Servicios

No se prevén impactos sobre este elemento.

17.2.16.3 Red Vial

No se prevén impactos sobre este elemento.

18. MEDIDAS ADOPTADAS PARA PREVENIR, EVITAR, ELIMINAR, REDUCIR O MITIGAR LOS EFECTOS CONTAMINANTES Y EL IMPACTO AMBIENTAL EN GENERAL.

18.1 Medidas De Mitigación y Control.

En los distintos apartados del capítulo 12 (Tecnología a Utilizar y Detalle de los Procesos del Laboratorio Químico), se describen ampliamente las medidas de prevención y mitigación de eventuales efectos contaminantes e impactos ambientales con lo que no se repiten aquí.

El apartado 12.7 describe el Plan de contingencias en casos de derrames.

El apartado 12.9 describe las medidas para prevenir la generación de gas cianuro.

El capítulo 16 contienen la gestión prevista de los distintos tipos de residuos, incluidos los peligrosos.

Como medidas adicionales:

- Todo el laboratorio cuenta con pisos de cerámicos
- No existen canales o acequias de agua de riego que pasen adyacentes a las instalaciones. Y se mantiene orden y limpieza en todo el predio.
- El proceso no es impactante a la flora, la política de la empresa es mantener las arboledas de las veredas cercanas.

- Se recomendó al personal respecto a la actitud que deben asumir ante la aparición de ejemplares aislados de fauna.
- No se modificaron las características del entorno.
- Se cuida las especies arbóreas existentes.
- Se instruyó al personal que en caso de hallazgos se comunique a la Secretaría de Cultura de la Provincia.

Independientemente de lo descripto, la empresa deberá cumplir con toda la normativa ambiental vigente (y en todas las jurisdicciones), sobre todo las concernientes a la gestión de residuos peligrosos.

Además, la empresa realizará el monitoreo del sistema para evitar problemas de escapes de gases, asegurando que se encuentren en correctas condiciones y en caso de accidentes inmediatamente se tomara los recaudos necesarios de seguridad y de control de accidentes.

19. COMPROMISO DE ADECUACIÓN A LOS ESTÁNDARES Y VALORES FIJADOS EN LOS ANEXOS III, IV Y V DE ESTE DECRETO, PARA LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES DE AIRE, AGUA Y SUELO.

Por la presente, el responsable legal del emprendimiento, se compromete formalmente a cumplir con la Normativa Ambiental vigente y los estándares y valores fijados por la misma.